IMP. INST. ENT.
— LIBRARY —
22 MAY 1947
SERIAL Eu. 260
SEPARATE

Zeitschrift

für

Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz

Herausgegeben

von

Professor Dr. Hans Blunck

Direktor des Instituts für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn.

---

50. Band. Jahrgang 1940. Heft 2.

Bezugspreis: *RM* 40.— jährlich.
Es erscheinen jährlich 12 Hefte im Gesamtumfang von 40 Druckbogen (= 640 Seiten).

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S., Olgastraße 83.

Alle für die Zeitschrift bestimmten Sendungen (Briefe, Manuskripte, Drucksachen usw.) sind zu richten an:
Professor Dr. H. Blunck, Bad Godesberg, Wendelstadtallee 4, Fernruf Bad Godesberg 23 38.

Inhaltsübersicht von Heft 2.

Originalabhandlungen.

Seite

Noll, W., Über weitere Befallsymptome und Maßnahmen zur Verhütung von Schäden durch Ascochyta pinodella Jones, A. pisi Lib. und Mycosphaerella pinodes (Berk. u. Blox.) Stone bei Erbsen. Mit 8 Abbildungen und 6 Tabellen . . . . . 49—71

Bremer, H., Beobachtungen quantitativer Art über das Auftreten von Schäden an Gemüsepflanzen. Mit 1 Abbildung . . . . . 71—84

Mittmann-Maier, Gertrud, Untersuchungen über die Moniliaresistenz von Sauerkirschen. Mit 1 Abbildung . . . . . 84—95

Enser, Karl, Versuche zur Bekämpfung des Apfelblattsaugers in Kärnten . . . . . 95—107

Berichte.

IV. Pflanzen als Schaderreger.

Katser, A. 107

Schumacher, W. und Halbsguth, W. 108

V. Tiere als Schaderreger.

Zacher, F. 109

Gößwald, K. 109

Schmidt, E. 109

Laing, F. 109

Kunike, G. 109

Malenotti, E. 110

Tempel, W. 110

Nowicki, S. 110

Fischer, H. 110

Barnes, H. F. 111

Francke-Grosmann, Helene . . 111

Eckstein, K. 111

Thalenhorst, W. 111

Miao, C. P. 112

Reier, J. 112

Soeben ist erschienen:

Krankheiten und Feinde der Obstbäume,

Beerensträucher und des Strauch- und Schalenobstes

Ein Wegweiser für ihre Erkennung und Bekämpfung.

4. völlig neu bearbeitete Auflage.

Von Prof. Dr. Gustav Lüstner, Vorsteher a. D. des Instituts für Pflanzenkrankheiten Geisenheim a. Rh. Mit 191 Abbild. Preis RM. 3.—.

Die letzten Jahre waren für den Pflanzen- und besonders für den Obstschutz eine Zeit großen Fortschritts. Neue Untersuchungen über die Lebensweise der Krankheitserreger und Schädlinge stellten die Bekämpfungsmaßnahmen auf eine sicherere Grundlage, Verbesserungen an den alten Mitteln und das Auffinden neuer erhöhten den Erfolg, die Vereinigung von Mitteln zur gleichzeitigen Bekämpfung mehrerer Schädlinge in einem Arbeitsgang verminderte den Zeit- und Kostenaufwand, Benachteiligungen der Pflanzen durch Mittel, sog. Verbrennungen, wurden nach Möglichkeit ausgeschaltet. All diese Neuerungen wurden bei der gründlich umgearbeiteten 4. Auflage des beliebten Lüstner'schen Buches berücksichtigt.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S., Olgastraße 83.

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz

50. Jahrgang. **Februar 1940** Heft 2.

Originalabhandlungen.

Über weitere Befallsymptome und Massnahmen zur Verhütung von Schäden durch Ascochyta pinodella Jones, A. pisi Lib. und Mycosphaerella pinodes (Berk. u. Blox.) Stone bei Erbsen.

Von W. Noll.

(Aus dem Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn, Direktor: Professor Dr. Blunck.)

Mit 8 Abbildungen und 6 Tabellen.

Inhaltsfolge.

A. Vorbemerkung 49
B. Befallsymptome an Hülsen und Samen 50
1. Befall an Hülsen 51
2. Befall an Samen 53
C. Folgen der Verwendung befallenen Saatguts 56
1. Herabsetzung der Keimfähigkeit 56
2. Übertragung von Fußkrankheiten 58
D. Wirkung der Beizung des Saatguts 60
E. Anbau widerstandsfähiger Sorten 65
1. Versuchsanstellung 66
2. Auswertung und Ergebnis 66
F. Fruchtfolge und Düngung 69
G. Zusammenfassung 69
H. Schrifttum 70

A. Vorbemerkung.

Die durch Fuß- und Welkekrankheiten bei Leguminosen bedingten Schädigungen können, wie unlängst in dieser Zeitschrift (Noll 1939) belegt wurde, erheblich ins Gewicht fallen. Uns sind bei Konservenerbsen Leistungsminderungen durch die Pilze der *Ascochyta-Mycosphaerella*-Gruppe von 30% und durch *Rhizoctonia*-Befall bis 25%

zu Gesicht gekommen (Blunck 1938 S. 238). Ein unseren Gesamtverlust erfassendes allgemeines Urteil läßt sich aber heute noch nicht abgeben. Dabei spricht wesentlich mit, daß im allgemeinen in der Praxis die Fuß- und Welkekrankheiten bei Leguminosen noch zu wenig bekannt sind und die dadurch bedingten Verluste vielfach anderen Ursachen zugeschrieben werden. Die Tatsache, daß es sich um gefährliche, sich im Boden anreichernde Erreger handelt, zwingt aber zu Abwehrmaßnahmen. Bisher liegen nur einzelne Anregungen in dieser Hinsicht vor.

Als Möglichkeiten werden genannt: Gebrauch von gesundem Saatgut, Beizung des Saatgutes, Anbau widerstandsfähiger Sorten, weitschichtige Fruchtfolge, Abräumen und Vernichten der Überbleibsel kranker Pflanzen auf dem Felde, Sorge für schnelles Jugendwachstum, gute Wasserversorgung der Pflanzen und Verhinderung einer Verkrustung der Erdoberfläche (Appel 1907, 1924, 1925; Linford und Vaughan 1925; L. K. Jones 1927; Rademacher 1934). Ob die Schäden auch durch Düngungsmaßnahmen verringert werden können, wird für sehr zweifelhaft gehalten (Ludwig 1937).

Einige dieser Vorschläge, nämlich: Verwendung von gesundem Saatgut, Beizung des Saatgutes und Anbau widerstandsfähiger Sorten habe ich auf Brauchbarkeit geprüft. Dabei wurde zunächst nur *Pisum sativum* berücksichtigt, da ich bei dieser Pflanze auf besonders starke Schädigungen gestoßen bin.

Da sich herausstellte, daß zur Bewertung der Versuchsergebnisse nicht nur die Kenntnis der von mir früher (1939 S. 10—12; 23—25) beschriebenen Symptome an Wurzel und Stengel nötig ist, sondern auch die differentialdiagnostische Erfassung des Befalls an Hülsen und Samen, habe ich diese beizubringen gesucht. Ich stelle sie hier voran.

B. Befallsymptome an Hülsen und Samen.

Aus den Untersuchungen von L. K. Jones (1927) geht hervor, daß *A. pinodella*, *M. pinodes* und *A. pisi* außer Stengeln und Blättern auch die Hülsen befallen und durch diese in die Samen eindringen. Bei Verwendung von Saatgut, das von den ersteren Pilzen stark befallen war, starben die Pflanzen größtenteils bald nach dem Auflaufen unter schweren Fußkrankheitserscheinungen ab. Befall durch *A. pisi* zeigte nicht so kraß in die Augen fallende Folgen. Abgesehen von einer Verhinderung des Auflaufs wie bei den beiden anderen Pilzen waren nämlich keine Fußkrankheiten festzustellen. Die Befunde stimmen mit dem Ausgang künstlicher Sameninfektion (L. K. Jones 1927; Wehlburg 1932; Brandenburg 1935) und mit den Ergebnissen unserer Versuche mit Bodeninfektion überein.

Dem Gesundheitszustand des Saatguts muß also besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Für die Bewertung kranken Saatguts

ist es nach dem oben Gesagten nicht gleichgültig, welcher der drei Pilze hauptsächlich am Befall beteiligt ist. Schon aus diesem Grunde erschien daher wichtig zu ermitteln, ob bereits auf dem Felde aus dem Krankheitsbilde der Hülsen ein Schluß auf den Gesundheitszustand des künftigen Saatguts gezogen werden kann. Des weiteren ist es von Bedeutung zu wissen, ob an den Befallsymptomen des Saatguts selbst der oder die Erreger festzustellen sind.

1. Befall an Hülsen.

Ascochyta pinodella (Abb. 1). Die Hülsen zeigen flächenhaft geschwärzte Stellen, zuweilen mit dunkelbraunen oder dunkelgraubraunen Tönen, die größere Hülsenteile erfassen. Die Flecken sind unregelmäßig,

Abb. 1. Rechts eine gesunde, links zwei mit *Ascochyta pinodella* infizierte Erbsenhülsen (*Pisum sativum*, Sorte Konserva-Mark. Bonn, 16. 7. 1937).

Abb. 2. Links eine gesunde, rechts zwei mit *Mycosphaerella pinodes* befallene Erbsenhülsen (*Pisum sativum*, Sorte Konserva-Mark. Kommern/Rhld., 20. 8. 1936).

der Rand ist unscharf und in kleine längliche Flinkern aufgelöst, die infolge der Hülsenstruktur schräg zur Längsrichtung der Frucht gestellt sind. Zuweilen findet man kleine, unregelmäßige, braune bis schwarze Flecken ohne scharfen Rand von etwa 2 bis 6 mm Durchmesser, die zusammenfließen und größere Flächen bedecken können. Die Pykniden liegen zerstreut und haben einzellige Konidien. Frühzeitig befallene Hülsen bleiben im Wuchs zurück. Sie platzen an den befallenen Stellen häufig auf, da das Gewebe hier nicht weiter wächst. Mit zu-

nehmender Reife hebt sich das Schwarz der befallenen Teile gegenüber dem Gelb der gesunden stärker ab. An den Übergangsstellen treten häufig braunrote Farbtöne auf. Auf reifen Hülsen kann man zuweilen größere Stellen beobachten, die mit braunen bis schwarzen Stippen bedeckt sind.

Aus 111 derartigen Hülsenstücken verschiedenster Herkunft und Sorte wurden isoliert:

A. pinodella	111 mal
Fus. avenaceum	7 „
Fus. spec. (66 e_1)	5 „

Das Isolationsergebnis weist eindeutig darauf hin, daß *A. pinodella* als Erreger der geschilderten Hülsenkrankheit aufzufassen ist. Die in sehr geringem Maße gleichzeitig isolierten Fusarien können wohl als sekundär betrachtet werden.

Mycosphaerella pinodes (Abb. 2). Die Flecken sind rund oder fast rund und haben einen Durchmesser von 2 bis 7 mm. Sie sind im Vergleich zu *Ascochyta pinodella* nicht schwarz, sondern braun gefärbt. Der Rand ist nicht scharf abgesetzt, nicht dick, nicht schwarz und nicht emporgehoben wie bei dem bekannten Typ von *Ascochyta pisi* die Mitte nicht hell, sondern braun, zuweilen mit dunklerem Kern, und häufig konzentrisch gezont. Die Bräunung geht meist allmählich in das Nachbargewebe über. Pykniden sind über den ganzen Fleck zerstreut, nach dem Rande zu gehäuft. Sie haben zweizellige Konidien.

a b c d

Abb. 3. Links eine gesunde, rechts drei mit *Ascochyta pisi* befallene Erbsenhülsen (*Pisum sativum*, Sorte Konserva-Mark, Kommern/Rhld., 14. 8. 1936). Hülse d = Typ 1, b und c = Typ 2.

Aus 38 Hülsenstücken verschiedener Herkunft und Sorte wurde 38 mal *M. pinodes* isoliert. Dieses Ergebnis ist eindeutig. Es läßt *M. pinodes* als Erreger derartiger Flecken erkennen.

Ascochyta pisi (Abb. 3). Es wurden zwei Typen von Flecken beobachtet. Beim ersten, der allgemein bekannt ist, sind die Flecken rund oder länglich rund mit einem Durchmesser von 3 bis 9 mm. Der

Rand ist dick, schwarz und emporgehoben, die Mitte hell, und nur sie ist mit Pykniden bedeckt (Abb. 3 d). Der zweite Typ unterscheidet sich vom ersten dadurch, daß der Rand nicht dick, nicht schwarz und nicht emporgehoben ist (Abb. 3 b und 3 c). Im Unterschied zu dem Bilde bei *M. pinodes* ist hier aber die Mitte heller und dicht von Pykniden bedeckt. Beide Typen wurden auf gleichaltrigen Hülsen der gleichen Sorte, zuweilen auf ein und derselben Hülse festgestellt, wobei beiderlei Flecken von gleicher Größe sein konnten.

Aus 6 Stücken vom ersten und 12 Stücken vom zweiten Typ wurden 6- und 12 mal *Ascochyta pisi* isoliert.

Ob beide Befalltypen durch verschiedene Biotypen verursacht werden, kann noch nicht gesagt werden[1]).

Außer Hülsen, die von einem der drei Pilze allein befallen sind, kommen sehr häufig solche mit Mischinfektionen der drei Pilze vor. Die Samen aus solchen Hülsen können dann ebenfalls von allen drei Pilzen zusammen befallen sein.

Wie aus dem Gesagten zu entnehmen ist, unterscheidet sich das Befallsbild der drei Pilze an den Hülsen nicht unbeträchtlich. Auch *A. pinodella* und *M. pinodes*, die beide nach den in der Literatur angegebenen Merkmalen (L. K. Jones 1927; Wehlburg 1932) an Hülsen kaum von einander zu trennen sein sollen, weisen deutlich zu unterscheidende Symptome auf. Befall der Hülsen und Samen pflegt gleichsinnig zu sein. Es ist daher auf dem Felde möglich, aus dem Aussehen der Hülsen einen Schluß auf Art und ungefähre Höhe des Befalls an den Samen zu ziehen. Das ist um so wichtiger, als sich an Hand des Befallbildes der Samen allein, wie aus dem nächsten Kapitel hervorgeht, nicht ohne weiteres entscheiden läßt, um welchen der drei Pilze es sich handelt.

2. Befall an Samen[2]).

In kranken Hülsen kommen die Samen zum mindesten bei Befall durch *Ascochyta pinodella* entweder garnicht zur Ausbildung, oder sie sind mehr oder weniger schlecht ausgewachsen und fast immer infiziert. Sie zeigen an den Seiten, die der Hülsenwand anliegen, braune bis graubraune Flecken ohne deutlichen Rand. Später werden diese Stellen

[1]) In einer russischen Arbeit (Bondartzeva-Monteverde & Vassilievsky 1937), deren Referat nach Abschluß dieses Manuskriptes eingesehen wurde, werden 5 in Kulturen und Pathogenität etwas voneinander abweichende Formen von *A. pisi* (ferner 3 von *M. pinodes*) angegeben.

[2]) Für die freundliche Überlassung von Saatgutproben danke ich den Herren Adams und Steffens, Kommern/Rhld., Hamacher, Hostel/Rhld., Gebhard, Monrepos/Württ. und Hansen, Fa. Mahndorfer Originalzuchten GmbH., Hamersleben/Harz.

meist schwarz (Abb. 8). Das Gewebe der Keimblätter ist z. T. tief von Mycel durchwachsen und im Innern graubraun verfärbt. In vielen Fällen ist auch der Embryo vom Pilz zerstört. Aus 11 Samen solcher Hülsen wurde 11 mal *A. pinodella* isoliert, ein eindeutiges Zeichen dafür, daß dieser Pilz durch die Hülsen hindurch in die Samen eindringt.

Aber auch bei *Mycosphaerella pinodes* und *Ascochyta pisi* geht der Befall unter mehr oder minder deutlichen äußeren Krankheitszeichen auf die Samen über.

Zwecks Prüfung, ob an Hand der Symptome an den Samen eine differentialdiagnostische Trennung der drei Pilze möglich ist, wurden aus 1936 in Kommern/Rhld. geerntetem und normal gereinigtem Saatgut der Erbsensorte Konserva-Mark (Tabelle 2, Nr. 2) sämtliche Samen mit irgendwelchen Verfärbungen ausgelesen. Von diesen wurden dann 200 nach vier Symptomgruppen weiter aufgeteilt. Für jede Symptomgruppe wurde schließlich der Befall seiner Natur nach ermittelt. Die Gruppen sind folgende:

1. Samen mit dunkelbraunem, mehr oder weniger kreisrundem Fleck von 3—8 mm Durchmesser mit deutlichem, aber unscharfem Rand und häufig konzentrischer Zonung.
2. Samen mit ähnlichem Fleck wie bei 1., jedoch daneben noch mit dunkelbraunen, regellos geformten, mehr oder weniger großen Stellen mit undeutlichem Rand.
3. Samen mit dunkelbraunen bis schwarzen, regellos geformten, mehr oder weniger großen Stellen ohne deutlichen Rand, die häufig ¼ bis ¾ der Oberfläche eines Samens einnehmen.
4. Samen ohne deutliche Flecken, aber mit gelben, oft bleichgelben Stellen.

Die Verteilung der Samen auf diese Gruppen und der Befall mit den einzelnen Pilzen sind aus Tabelle 1[1]) zu entnehmen. Eine Wiederholung der Probeentnahme zeigte ein gleiches Bild. Es ergibt sich, daß nicht nur *A. pinodella*, sondern auch *M. pinodes* in ausgeprägtem Maße dunkelbraune bis schwarze Flecken von verschiedener Gestalt hervorruft, während *A. pisi* augenscheinlich vornehmlich oder ausschließlich schwache Verfärbungen der Samen verursacht. Im Unterschied zu den differenzierten Krankheitsbildern an den Hülsen sind *A. pinodella* und *M. pinodes* nach dem Befallsbild an den Samen allein bestimmt nicht voneinander zu trennen, und die differentialdiagnostische Abgliederung von *A. pisi* ist hier zum mindesten unsicher.

[1]) Die Prozentzahlen der 3 Pilze ergeben jeweils mehr als 100 auf Grund von Mischinfektionen.

Tabelle 1.

Verteilung von 200 kranken Samen (Konserva-Mark, 1936) auf vier Symptomgruppen (s. oben) und prozentualer Befall mit den drei Pilzen innerhalb einer jeden.

Symptom-gruppe	Anzahl Samen	*M. pinodella* %	*A. pinodes* %	*A. pisi* %
1	12	50	50	8,3
2	32	56,2	43,7	18,7
3	144	32,7	36,8	27,8
4	12	0	0	100
Mittel		35,5	36,5	29,5

Als Ergänzung zu dieser mit ausgelesenem kranken Material durchgeführten Untersuchung bringe ich in Tabelle 2 noch die Ergebnisse

Tabelle 2[1]).

Ergebnis der Isolationen (Kolonnen 6—10) (s. oben) und Keimung im Freiland in Prozent der ausgelesenen gesunden Samen gleicher Herkunft ohne Beizung im Mittel von je 450 Samen (Kolonne 11) (s. S. 64 bis 65; Tabelle 5). Unter „andere Pilze" sind zusammengefaßt: *Penicillium* spec., *Mucor* spec., *Fusarium* spec., *Alternaria* spec. und *Macrosporium* spec.

Saatgut Nr.	Sorte	Ernte	Herkunft	Anzahl untersucht. Samen %	Von den Samen sind gesund	befallen durch *A. pinodella* %	*M. pinodes* %	*A. pisi* %	andere Pilze %	Keimung im Feld in % der gesunden Samen 1938
2	Konserva-Mark	1936	Kommern Rhld.	200	35	13	18,5	33	6	70,3
3	Konserva-Mark	1936	Kommern Rhld.	200	35	6	10	47,5	5	67,8
4	Wunder vom Vorgebirge	1936	Kommern Rhld.	200	7,5	11,5	6,5	78,5	7,5	32,4
5	Strubes frühe Viktoria	1936	Monrepos Württ.	200	31	9,5	1	58,5	5	71,2
6	Mahndorfer frühe gelbe Viktoria	1936	Hostel Rhld.	100	46	10	3	36	6	64,5
Mittel					30,9	10,0	7,8	50,7	5,9	61,2

[1]) Die %-Zahlen in den Kolonnen 6—10 je einer Saatgut-Herkunft ergeben mehr als 100 auf Grund von Mischinfektionen.

über Höhe des Befalls und prozentuale Verteilung der drei Pilze bei normal gereinigtem, unverlesenem Saatgut von fünf Herkünften.

Lehrreich ist ein Vergleich der Gesamtverteilung der drei Pilze in Tabelle 1 mit der in Tabelle 2. Es zeigt sich dabei, daß in unverlesenem Saatgut (Tabelle 2) *A pisi* im Vergleich zu *A. pinodella* und *M. pinodes* relativ viel häufiger vorhanden ist als in ausgelesenem kranken Saatgut (Tabelle 1). Da das letztere nach deutlich sichtbaren Verfärbungen ausgesucht wurde, kann man schließen, daß *A. pisi* auf Grund des Krankheitsbildes an den Samen nicht so leicht auffällt, und daß der Befall daher leicht übersehen wird. Diese Tatsache wird durch die Symptomgruppe 4 (S. 55) und das entsprechende Isolationsergebnis (Tabelle 1) erläutert. Auch aus den Angaben von Crosier (1936) kann man entnehmen, daß Befall der Samen durch *A. pisi* und sogar durch *A. pinodella* und *M. pinodes* zuweilen schwer zu erkennen ist. Für die Praxis bedeutet das eine Verstärkung der Gefahr, denn neben *A. pinodella* und *M. pinodes* setzt auch *A. pisi* die Keimung herab, wie im folgenden belegt wird (s. bes. Tabelle 2 bei Saatgut Nr. 4).

C. Folgen der Verwendung befallenen Saatguts.

1. Herabsetzung der Keimfähigkeit.

Da sich in den Infektionsversuchen eine starke Pathogenität von *Ascochyta pinodella* und *Mycosphaerella pinodes* an Stengelgrund und Wurzeln junger Pflanzen im Gegensatz zu *Ascochyta pisi* gezeigt hatte (Noll 1938, S. 23—25), wurde weiter untersucht, ob die Pilze sich auch in der Beeinflussung der Keimfähigkeit des Saatguts unterscheiden. Zu dem Zwecke wurde die Anzahl der Samen, die bei den in Tabelle 1 und 2 aufgeführten Versuchen durch einen der drei Pilze allein befallen waren, ermittelt. Nicht befallene Samen keimten in den Agar-Schalen unter Bildung kräftiger Wurzeln und Sprosse, während befallene nur zum geringen Teil austrieben. Auf diese Weise ließen sich Beziehungen zwischen Befall mit den drei Pilzen und Keimung finden. Das Ergebnis ist in Tabelle 3 zusammengestellt.

Tabelle 3.

Keimung in Agar-Schalen in Prozent der mit je einem der drei Pilze befallenen Samen, links Keimung gesunder Samen.

Nicht befallen			befallen mit								
			A. pinodella			*M. pinodes*			*A. pisi*		
zus.	gek.	%	zus.	gek.	%	zus.	gek.	%	zus.	gek.	%
292	283	96,9	154	15	9,7	106	12	11,3	533	184	34,5

Die Verhinderung der Keimung ist also am stärksten durch *A. pinodella*, fast ebenso stark durch *M. pinodes*, jedoch schwächer durch *A. pisi*. Die Schäden der beiden ersteren Pilze durch Keimungsverhinderung entsprechen also ihrer Bedeutung als Fußkrankheitserreger. Während aber *A. pisi* als Fußkrankheitserreger überhaupt keine Rolle spielt, wirkt sich der Befall der Samen zwar nicht in demselben Maße wie bei *A. pinodella* und *M. pinodes*, so doch in einer empfindlichen Keimschädigung aus. Das fällt um so schwerer ins Gewicht, als der Hundertsatz der mit *A. pisi* befallenen Samen nach den untersuchten Saatgutproben höher als derjenige der beiden anderen Pilze ist (Tabelle 2).

Das Ausmaß der Keimschädigung geht außer aus Tabelle 3 noch aus folgenden Versuchen hervor: In einem auf Seite 60 näher beschriebenen Topfversuch (Tabelle 4, III) betrug der Anteil der aufgelaufenen Samen bei ungebeiztem, ausgelesenem kranken Saatgut nur 8,5 % (Mittel aus 250 Samen (Abb. 4). Während bei gesundem Saatgut auch in der weiteren Entwicklung alle Pflanzen gesund blieben, starben die wenigen aus dem kranken Saatgut aufgelaufenen überdies bald ab.

Abb. 4. Auflauf bei je 50 Samen von ungebeiztem, ausgelesenem, krankem (links) und gesundem (rechts) Erbsensaatgut (*Pisum sativum*, Sorte Konserva-Mark, Aussaat am 7. 9. 1937. Aufnahme am 28. 9. 1937).

In einem auf Seite 60—61 näher beschriebenen Freilandversuch lief das gleiche ungebeizte Saatgut zu 10,6% (Mittel aus 1350 Samen) im Vergleich zu ausgelesenem gesunden der gleichen Probe auf. Der Auflaufschaden war mit 89,4% also sehr hoch.

Im gleichen Feldversuch betrug der Auflauf bei den in Tabelle 2 genannten fünf Herkünften unverlesenen Saatguts in ungebeiztem Zustande im Vergleich zu ausgelesenem gesunden im Mittel aus je 2250 kranken und gesunden Samen 61,2%. Der Schaden war mit 38,8% also auch hier beträchtlich.

Diese Ergebnisse zeigen deutlich, daß gesundes Saatgut dem durch *A. pinodella*, *M. pinodes* und *A. pisi* befallenen in Bezug auf die Auflaufzahlen bei weitem überlegen ist.

2. Übertragung von Fußkrankheiten.

Der Befall des Saatguts wirkt sich auch im Auftreten von Fußkrankheiten an den auflaufenden Pflanzen aus. Dabei ist allerdings *A. pisi* im Gegensatz zu *A. pinodella* und *M. pinodes* nicht beteiligt (s. Noll 1939, S. 23—25).

Bei meinen Versuchen mit ausgelesenen kranken Samen (s. S. 60—61, ferner Tabelle 4, IV rechts) wurden die meisten Pflanzen auch nach Beizung des Saatguts fußkrank, wobei *A. pinodella* stärker schädigend

Abb. 5. *Pisum sativum* (Sorte Konserva-Mark). Links gesunde Pflanze, rechts vier infolge natürlicher Saatgutinfektion mit *Ascochyta pinodella* trotz Beizung mit Abavit-U.-Tr., 2 g/kg, fußkranke Pflanzen. Aussaat in desinfizierte Erde am 7. 9. 37. Aufnahme am 28. 10. 37.

auftrat als *M. pinodes*. Die Keimlinge starben z. T. alsbald nach dem Auflaufen ab, oder die Pflanzen blieben im Wuchse sehr erheblich zurück (Abb. 5). Häufig war das Wurzelsystem zerstört oder garnicht erst zur Ausbildung gekommen (Abb. 5 und 6). Die beiden mittleren Pflanzen in Abbildung 6 zeigen deutlich, wie der Befall von der Ansatzstelle des Samens aus nach oben und unten fortgeschritten ist, das Ge-

webe geschwärzt und die Seitenwurzeln zerstört hat. Isolationen ergaben, daß das in Abbildung 5 und 6 dargestellte Schadbild durch *A. pinodella* hervorgerufen wird.

Wie früher (Noll 1939, S. 25) ausgeführt wurde, können *A. pinodella* und *M. pinodes* die Pflanzen auch vom Boden aus angreifen und die gleichen Schäden hervorrufen, wie sie hier aufgezeigt werden. Der Gebrauch völlig gesunden Saatguts verhindert daher nicht immer das Auftreten von Fußkrankheiten. Da aber durch krankes Saatgut Fußkrankheitserreger auf die jungen Pflanzen übertragen und die im Boden lebenden Erreger vermehrt werden, da ferner der Gebrauch nicht vollwertigen Saatguts eine allgemeine Schwächung und Steigerung der Anfälligkeit der Pflanzen zur Folge hat, muß dringend gefordert werden, nur Saatgut aus gesunden Beständen zu verwenden.

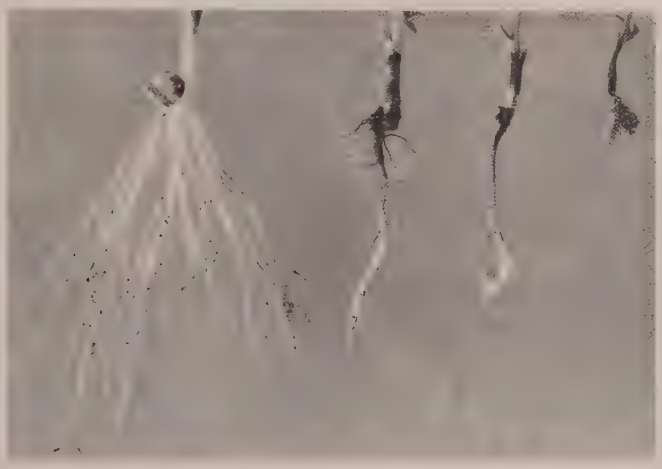


Abb. 6. *Pisum sativum*, Wurzeln von 4 Pflanzen aus Abb. 5, links 1 gesunde Pflanze, rechts 3 kranke Pflanzen. Es ist zu erkennen, daß der Befall von der Ansatzstelle des Samens ausgegangen ist.

Ich zitiere zum Beleg dieser Forderung eine noch unveröffentlichte Beobachtung von Prof. Blunck, wonach auf dem Gute Ottenhof in der Probstei in Schleswig-Holstein die feldmäßig gebauten Speiseerbsen vor etwa 10 Jahren so lange jährlich ernstlich unter Fuß-, Stengel- und Blattkrankheiten litten, als der Besitzer (Schumacher) selbst gezogenes Saatgut zum Nachbau brachte. Dieses gab äußerlich zu Bedenken keinen Anlaß. Der Befall hörte aber sofort so gut wie ganz auf, als der Besitzer dem Rat folgte, in Zukunft regelmäßig frisches Saatgut aus Gebieten mit ariderem Klima zu beziehen. Prof. Blunck war dabei von der Annahme ausgegangen, daß die Erbsen in dem feuchten, taureichen Klima Schleswig-Holsteins dem Befall stärker ausgesetzt sind

als in Trockengebieten, eine Auffassung, der ich auf Grund meiner Beobachtungen nur beipflichten kann.

D. Wirkung der Beizung des Saatguts.

Da Verwendung kranken Saatguts zu schweren Auflaufschäden und frühzeitigem Fußkrankheitsbefall führt, lag der Gedanke nahe, solche Verluste durch Beizung auszuschalten oder wenigstens zu vermindern.

Bei Saatgut, das durch *A. pinodella*, *M. pinodes* und *A. pisi* befallen war, konnte L. K. Jones (1927) nach Behandlung mit quecksilberhaltigen Trockenbeizen eine Besserung des Bestandes um durchschnittlich 10% erreichen. Das Ausmaß der Fußfäulen durch Befall mit *A. pinodella* und *M. pinodes* wurde herabgesetzt. In keinem Falle aber ergab gebeiztes krankes Saatgut den gleichen Stand wie unbehandeltes gesundes. Flüssige Beizmittel setzten z. T. den Hundertsatz der Keimung herab.

Ähnliche Ergebnisse zeigten sich in eigenen Versuchen.

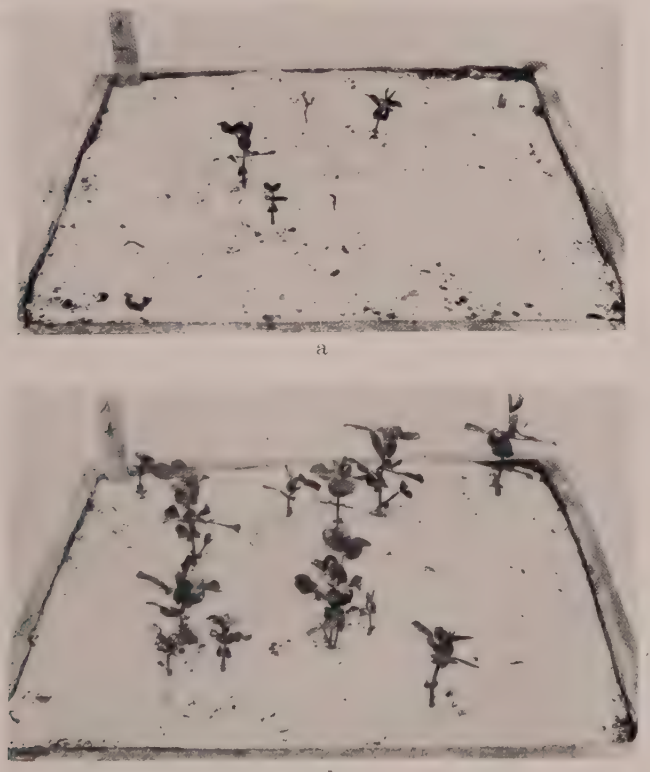
Eine Anzahl Beizmittel wurde im Topf- und Feldversuch an krankem Saatgut geprüft. In mehreren Topfversuchen (z. B. Tabelle 4, IV) und in einem Feldversuch (Bonn 1937) (Tabelle 4, I, II und III) kamen zwei Herkünfte von unverlesenem, teilweise erkranktem und eine Herkunft von ausgelesenem kranken Saatgut zur Untersuchung. Das Saatgut in Tabelle 4, I ist das gleiche wie Nr. 3 in Tabelle 2 und 5 und das in Tabelle 4, III und IV das gleiche wie in Tabelle 1, ferner in Abb. 4 links, Abb. 5 und Abb. 6.

In den Topfversuchen wurden je 250 Samen mit einem Beizmittel behandelt und in ein steriles Erd-Sandgemisch (2 Teile Versuchsfelderde, 1 Teil feiner Rheinsand) nach Übergießen mit Knöllchenbakterien ausgelegt. Als Gefäße dienten flache Tontöpfe von 30 × 30 × 12 cm (Abb. 4), die im Versuchshaus in feuchtem Torf standen und mit je 50 Samen beschickt wurden. Zur Auswertung wurde die Anzahl der aufgelaufenen und der 5 Wochen später über 10 cm langen Pflanzen herangezogen. Als Kontrollen dienten ungebeiztes krankes und ausgelesenes gesundes Saatgut.

In dem Feldversuch wurden je 200 Samen mit einem Beizmittel behandelt und in zwei Wiederholungen ausgelegt. Zur Auswertung wurden hier die Anzahl der aufgelaufenen Pflanzen und das Gewicht der geernteten Samen herangezogen.

Die einzelnen Ergebnisse sind in Tabelle 4 zusammengestellt. Die Trockenbeizmittel schnitten besser ab als die Naßbeizmittel. Das gilt besonders für die Mittel Trockenbeize Ceresan, Universal-Trockenbeize Ceresan (U. T. 1875 a), Fusariol-Trockenbeize 1454 a und Abavit Neu. Ob unter diesen eine den Vorzug verdient, läßt sich naturgemäß

noch nicht entscheiden. Auch bei einzelnen Naßbeizmitteln lagen einige Ergebnisse verhältnismäßig günstig, z. B. bei Fusariol. Es steht aber zu befürchten, daß bei stärkerem, schon auf die Keimblätter übergreifendem Befall eine Beizung von normaler Konzentration und Dauer nicht tief genug fassen, stärkere Konzentration und längere Dauer der Behandlung aber bei allen Naßbeizmitteln die Keimfähigkeit ungünstig beeinflussen, also mehr schaden als nützen wird (Blunck 1938, S. 239). Da die Naßbeize bei Erbsen aus diesen und anderen Gründen schwerlich in die Praxis Eingang finden wird, habe ich sie in weiteren Versuchen nicht mehr berücksichtigt.



a b

Abb. 7. Auflauf bei Einsaat von 100 ausgelesenen kranken Erbsensamen je Topf (wie Tabelle 4, IV). a ungebeizt (aufgelaufen 8, lebend 3 Pflanzen), b gebeizt mit Abavit-Neu-U. Tr., 2 g/kg (aufgelaufen 14, lebend 10 Pflanzen). Aussaat 23. 2., Auflauf 2. 3. Aufnahme 19. 3. 1938.

Zur zahlenmäßigen Feststellung der Besserung des Auflaufs und des Standes der Pflanzen durch Beizung wurden aus den oben geschilderten Feld- und Topfversuchen die Ergebnisse der Versuche mit den Trockenbeizen Nr. 4, 5 und 6 in Tabelle 4 herangezogen, da sie verhältnismäßig günstig und gleichmäßig sind. Danach ergibt sich für die beiden Saatgut-

Tabelle 4. Ergebnis eines Beizversuches mit zwei Herkünften Freiland und einer Herkunft ausgelesenen kranken Saatguts

Nr.	Beizung		I Konserva-Mark. Kommern 1936	
	Mittel	Konz. und Zeit	Auflauf in % d. ausgelegt. Samen (200)	Gew. d. geernteten Samen in % d. ungebeizten
1	Tr. Ceresan	2 g/kg	57,5	136,5
2	Tutan	„	42	112,1
3	Abavit-Neu Univ.-Tr.	„	48	88,8
4	Fusariol-Tr. 1454a	„	73	112,9
5	Abavit-Neu	„	72	129,1
6	Univ.-Tr. Ceresan (U.T. 1875a)	„	63,5	134,7
7	Germisan	0,1%/30'	59	123,1
8	Fusariol 157	0,25%/30'	62,5	113,7
9	Abavit-Naßbeize-„Schering"	0,1%/30'	49	89,3
10	Uspulun-Universal	0,2%/30'	45	80,8
11	Ceresan-Naßbeize (U 564)	0,1%/30'	52,5	117,2
12	Formaldehyd	0,1%/15'	48,5	104,9
13	Sublimat	0,1%/30'	37	79,2
14	ungebeizt	—	49	100
15[1])	ungebeizt	—	—	—

Herkünfte I und II (Tabelle 4) eine Besserung des Auflaufs um 34,1% (Mittel aus 1200 Samen) und des Ertrags an Samen um 30,5% bezogen auf ungebeiztes Saatgut.

Bei den ausgelesenen kranken Samen (Tabelle 4, III) sind die entsprechenden Zahlen 64,0% (Mittel aus 600 Samen) für die Steigerung des Auflaufs und 770,9% für die Steigerung des Ertrages. Dasselbe Saatgut zeigte in den Topfversuchen (Tabelle 4, IV) eine Steigerung des Auflaufs um 118,8% (Mittel aus 750 Samen) und der Anzahl der über 10 cm langen Pflanzen 5 Wochen nach dem Auflaufen um 472,7%. Die starke Ertragssteigerung bei Pflanzen aus vollkommen erkranktem Saatgut durch Beizung, ferner der höhere Anteil von Pflanzen über 10 cm bei gebeiztem im Vergleich zu ungebeiztem Saatgut läßt darauf schließen, daß diese Pflanzen weniger stark unter Fußkrankheiten litten.

Aber trotz dieser Steigerung des Auflaufs und Ertrages bleibt der Enderfolg der Beizung im Vergleich zu der Leistung gesunden Saatguts sehr gering. Das zeigt ein Vergleich der Auflaufzahlen bei krankem und gesundem Saatgut in Tabelle 4, IV. Es wird weiter erläutert durch

[1]) Ausgelesene gesunde Samen der gleichen Herkunft.

unverlesenen, teilweise erkrankten Erbsensaatguts (I und II) im (III) im Freiland und (IV) im Topfversuch, Bonn 1937.

II		III		IV	
Mahndorfer fr. g. Viktoria, Hamersleben 1936		Konserva-Mark, Kommern 1936, ausgelesene kranke Samen			
Auflauf in % der ausgelegten (200)	Gew. d. geernteten Samen in % der ungebeizten	Auflauf in % der ausgelegten (200)	Gew. d. geernteten Samen in % der ungebeizten	Auflauf in % der ausgelegten (250)	Anz. d. üb. 10 cm langen Pflanzen 5 Wochen nach dem Auflaufen
70	150,6	16	895,7	12,0	3,6
57	100	9,5	676,6	8,0	1,6
61,5	102,7	16	1076,6	14,8	3,2
71	126,9	11,5	983	19,2	6,0
69,5	133,9	13,5	744,7	16,0	4,4
61,5	145,0	12	885,1	17,2	8,4
54	130,7	9,5	440,4	8,4	2,0
60	124,8	13	802,1	16,0	6,8
42	93,0	15,5	540,4	12,0	2,4
52	89,6	6,5	489,4	6,4	3,2
62,5	134,3	6	295,6	10,8	2,4
39,5	87,0	4,5	187,2	4,0	0,4
55	115,6	7,5	544,5	10,8	2,4
53	100,0	7,5	100	8,0	1,1
—	—	—	—	96,0	90,0

Abbildung 7. Hier beträgt die Steigerung des Auflaufs durch Beizung 75%. Ausgelegt waren je 100 Samen; 17 Tage nach dem Auflaufen waren von den 8 aus ungebeiztem Saatgut sich entwickelnden Pflanzen (Abb. 7a) nur noch 3, bei gebeiztem von 14 noch 10 Pflanzen lebend (Abb. 7 b).

Um ein größeres Zahlenmaterial zum Vergleich zu erhalten, wurde im Frühjahr 1938 auf dem Bonner Versuchsfeld ein Beizversuch mit einer Herkunft ausgelesener kranker Samen und 6 Herkünften unverlesenen, teilweise erkrankten Saatguts angelegt. Dabei kamen die drei schon genannten Trockenbeizmittel Nr. 3, 4 und 6 in Tabelle 4, also Abavit-Neu Univ.-Tr., Fusariol-Tr. 1454 a und U.-Tr. Ceresan (U. T. 1875 a) zur Anwendung. Als Kontrollen wurden ausgelesene gesunde Samen desselben Saatguts verwandt. Die Ergebnisse im Auflauf der sechs Saatgut-Herkünfte sind in Tabelle 5 zusammengestellt. Die Herkünfte Nr. 2—6 sind 1936 geerntet und die gleichen wie in Tabelle 2, die Herkunft Nr. 7 ist 1937 in Kommern/Rhl. geerntete Konserva-Mark. In jedem Einzelversuch wurden 450 Samen in zwei Wiederholungen zu je drei Reihen von 3 m Länge ausgelegt.

Tabelle 5.

Ergebnis eines Beizversuches mit drei Trockenbeizmitteln (je 2 g/kg) im Freiland bei sechs Herkünften unverlesenen erkrankten und ausgelesenen gesunden Saatguts von *Pisum sativum* (Bezeichnung der Sorte und Herkunft siehe Tabelle 2); Kontrollen mit ungebeizten Samen: je 450 Samen; Aussaat 18. 3., Auflauf 3. 4., Auszählung 19. 4. Bonn. 1938.

Saatgut Nr.	Auflauf in % der ausgelegten Samen (je 450)							
	krank				gesund			
	Abavit-Neu U.-Tr.	Fusariol-Tr. 1454a	U.-Tr. Ceresan (U.T. 1875a)	ungebeizt	Abavit Neu U.-Tr.	Fusariol-Tr. 1454a	U.-Tr. Ceresan U.T. 1875a)	ungebeizt
2	43,3	36,7	35,8	36,2	73,8	55,5	59,0	51,5
3	42,6	42,9	43,6	34,9				
4	40,9	51,4	45,6	25,8	78,9	80,7	83,1	79,6
5	43,8	46,3	50,3	49,6	71,8	64,6	70,5	69,7
6	51,1	54,3	53,8	47,6	70,7	72,2	77,6	73,8
7	50,6	55,1	56,5	49,8	78,0	72,0	81,1	63,1
Mittel	45,4	47,8	47,6	40,7	74,5	66,8	71,7	64,9
Mittel		46,9		40,7		71,0		64,9
Besserung des Auflaufs[1]) in %		14,5				9,1		

Der im allgemeinen schlechte Auflauf in diesem Versuch, auch bei den ausgelesenen gesunden Samen, ist auf ungünstige Witterung zurückzuführen. Solange die Samen im Boden lagen, war es trocken und warm, während des Auflaufens dagegen feucht und kalt.

Ähnlich wie für die ungebeizten Samen schon ausgeführt wurde (s. S. 57), ist der Auflauf auch in gebeiztem Zustande beim kranken Saatgut wesentlich schlechter als beim gesunden. So beträgt er hier bei gebeiztem kranken nur 66,1%, wenn der Auflauf bei gebeiztem gesunden = 100 gesetzt wird (Mittel aus allen sechs Herkünften und drei Beizmitteln, also je 8100 Samen, krank und gesund, s. Tabelle 5).

Ein Vergleich der Auflaufzahlen bei gebeizten Samen (Mittel aus allen sechs Herkünften und drei Beizmitteln, also 8100 Samen) mit denen bei ungebeizten (Mittel aus allen sechs Herkünften, also 2700 Samen) ergibt eine Steigerung der Auflaufzahlen durch Beizung bei krankem Saatgut um 14,5%, bei gesundem um 9,1% (Tabelle 5). Die Besserung des Auflaufs bei krankem Saatgut im Vergleich zu derjenigen bei gesundem Saatgut ist also gering.

[1]) Mittel aus der Wirkung aller 3 Beizmittel bezogen auf ungebeiztes Material der 6 Saatgut-Herkünfte.

Das zeigt sich besonders deutlich in diesem Versuch bei ausgelesenen kranken Samen, wie sie bei Tabelle 1 zugrunde lagen. Hier ergibt sich eine Steigerung der Auflaufzahlen durch Beizung bei kranken Samen (Mittel der drei Beizen, im ganzen 4 350 Samen) um 17,2% im Vergleich zu ungebeizten (Mittel aus 1350 Samen). Trotzdem beträgt der Anteil nicht aufgelaufener Samen gegenüber ausgelesenem gesunden Saatgut der gleichen Herkunft noch 89,7%.

Eine deutlich unterschiedliche Wirkung der drei Trockenbeizen ließ sich nicht feststellen. Dagegen zeigten die einzelnen Saatgutherkünfte Unterschiede in der Steigerung der Auflaufzahlen. So wurde z. B. der Auflauf bei der Herkunft 4, die viel stärker durch *A. pisi* befallen war als die anderen (Tabelle 2), durch Beizung in höherem Maße gesteigert als bei jenen (Tabelle 2 und 5). Danach wirkt eine Beizung bei Saatgut, das hauptsächlich mit *A. pisi* befallen ist, besser als bei solchem, das stärker durch *A. pinodella* oder *M. pinodes* befallen ist. Die beiden letzteren Pilze erweisen sich also auch in dieser Hinsicht im Vergleich zu *A. pisi* als gefährlichere Parasiten.

Bei stärkerem Befall der einzelnen Samenkörner, d. h. bei tiefem Eindringen der Pilze in das Gewebe des Samens, ist die Trockenbeizung so gut wie erfolglos. Der Embryo ist schon zu stark geschädigt. Zu einer Abtötung der tief eingedrungenen Pilzfäden reicht die Beizwirkung nicht aus. Dagegen kommt bei schwach befallenem und äußerlich vielleicht gesund erscheinendem Saatgut der Beizung eine gewisse Bedeutung zu. Hier kann der Erreger wohl oft ganz abgetötet werden. Mindestens wird aber dessen Überwandern auf Stengel und Wurzel und damit die Entwicklung einer Fußkrankheit verhindert. Die Wirkung der Beizung drückt sich in kräftigerem Wuchs und höherem Ertrag der aus gebeizten Samen gezogenen Pflanzen aus.

E. Anbau widerstandsfähiger Sorten.

Als weitere Maßnahme zur Verhütung von Fuß- und Welkekrankheiten kommt der Anbau widerstandsfähiger Sorten in Frage. Unsere Kenntnisse über das Vorhandensein solcher Sorten sind aber noch gering. In Amerika haben sich einige Sorten gegen den Erreger der sog. amerikanischen Welke (*Fus. orthoceras var. pisi*) als wenig anfällig erwiesen (Walker 1931). Von dem Erreger der St. Johanniswelke (*Fus. oxysporum* f. 8) wurden diese Sorten jedoch stark angegriffen. Gilchrist (1926) stellte fest, daß sich einige amerikanische Sorten gegen den Angriff einer nicht spezifizierten *Ascochyta*-Art auf den Stengelgrund unterschiedlich empfänglich zeigten. L. K. Jones (1927) fand in seinen Versuchen alle Sorten gegenüber *A. pinodella*, *M. pinodes* und *A. pisi* anfällig, wobei jedoch einige Sorten gegenüber allen drei Pilzen weniger empfänglich waren.

Da sich bei uns *A. pinodella* als gefährlicher und weitverbreiteter Parasit an Erbsen erwiesen hat, wurde eine Anzahl Sorten auf unterschiedliche Anfälligkeit gegenüber diesem Pilz geprüft. Dazu wurden die 1936 vom Reichsnährstand für den Feldbau zugelassenen Sorten, außer der Lucienhofer Wintererbse, ferner einige im Rheinland zu Konservenzwecken angebaute Sorten, wie Konserva-Mark, Delikateß, Wunder von Witham, Wunder vom Vorgebirge und Wunder von Amerika herangezogen.

1. Versuchsanstellung.

Der Versuch kam 1937 auf unserem Bonner Feld zur Durchführung. 24 Erbsensorten (Tabelle 6) wurden in je zwei Reihen zu 3 m Länge nebeneinander in vierfacher Wiederholung angebaut. Rings um jede der vier Wiederholungen standen einige Reihen dicht gesäter Ackerbohnen, um die Feuchtigkeit besser zu halten. Zwei dieser Parzellen wurden mit einer Konidienaufschwemmung von sechs Stämmen von *Ascochyta pinodella* infiziert. Es wurden verwendet: der 1935 von Soja aus Gießen isolierte und 1936 von Erbse und Ackerbohne rückisolierte Stamm 6 i_4, der 1935 von Erbse aus Waldfeucht Rhld. isolierte und 1936 von Erbse und Soja rückisolierte Stamm 26 f_1, der 1936 von Erbse aus Hohenheim/Württ. isolierte und 1936 von Erbse rückisolierte Stamm 60 a_2, ferner die 1936 von Erbsen aus Odense Dänemark und Kommern/Rhld. isolierten Stämme 61 c_1 und 75 c_1.

Nach einer infolge trockener Witterung mißlungenen ersten Behandlung wurde die Infektion am 11. 6. wiederholt. Nach einem Gewitter am Nachmittag blieb an diesem Tage der Himmel bedeckt. Die Luftfeuchtigkeit innerhalb der Parzellen war für das Gelingen der Infektion günstig. Die Sporenaufschwemmung wurde nun in einer Gießkanne mit feiner Brause in hohem Bogen über die Pflanzen gesprüht. Am nächsten Morgen war starke Taubildung eingetreten, und die Sonne kam erst von Mittag ab zeitweise zum Vorschein.

2. Auswertung und Ergebnis.

Der Erfolg zeigte sich im Auftreten dunkler bis schwarzer Flecke auf Stengeln, Blättern, Hülsen und Samen, wie ich sie früher beschrieben habe (Noll 1939, S. 23—24 und diese Arbeit S. 50, 53). Abbildung 1 zeigt eine gesunde und zwei befallene Hülsen der Sorte Konserva-Mark mit dem durch *A. pinodella* bewirkten Krankheitsbild. Im Einklang damit konnte aus diesen Hülsen sowie auch aus Blattflecken *A. pinodella* isoliert werden. Die beiden unbehandelten Kontrollparzellen boten im Vergleich dazu ein normales Bild. Hier traten in geringem Maße natürliche Infektionen durch *A. pinodella*, *M. pinodes* und *A. pisi* auf. Solche fanden sich hier und da auch in den infizierten Parzellen.

Am 15. 7. wurden die einzelnen Sorten nach Größe und Anzahl der Infektionsstellen an Stengeln, Blättern und Hülsen bonitiert. Dabei zeigte sich, daß keine der Sorten unanfällig ist. Es traten jedoch beträchtliche Unterschiede auf, wobei die beiden Wiederholungen sich gleich verhielten. Das Ergebnis ist in Tabelle 6 dargestellt. Neben dem äußeren Krankheitsbilde an der wachsenden Pflanze wurde noch der Befall der geernteten Samen zum Vergleich herangezogen. Für jede Sorte wurde das Gewicht der ausgelesenen kranken Samen in Prozent des Gesamtgewichts der Ernte ermittelt. Hierbei traten Sortenunterschiede auf, die im großen und ganzen denen des äußeren Krankheitsbildes entsprechen.

Abb. 8. Erbsensamen (*Pisum sativum*, Sorte Strubes frühe gelbe Victoria) aus einem Freiland-Infektionsversuch mit *Ascochyta pinodella* (Bonn 1937). Symptome s. S. 54, 1—3. Alle kranken Samen von *Ascochyta pinodella* befallen, die unterstrichenen nur von diesem Pilz. In der Reihe ganz rechts gesunde Samen.

Um festzustellen, ob diese Sameninfektionen durch *A. pinodella* hervorgerufen waren, wurde bei 36 beliebigen kranken Samen der anfälligsten Sorte Strubes frühe gelbe Viktoria der Natur des Befalls nachgegangen. Diese Samen, die in Abbildung 8 wiedergegeben sind, zeigen die auf S. 54 1—3 angegebenen Symptome. Aus allen Samen wurde *A. pinodella* isoliert und zwar aus 19 allein (in Abbildung 8 unterstrichen); bei den übrigen waren auch *Fusarium*-Arten (*Fus. avenaceum*, *F. poae*, *F. lateritium*), *A. pisi* und *Verticillium* spec. in geringem Maße zugegen.

Tabelle 6.

Ergebnis eines Infektionsversuches mit *Ascochyta pinodella* an 24 Erbsensorten im Freiland, Bonn, 1937. Die Sorten sind nach der Stärke des Samenbefalls angeordnet. Die Stärke des Befalls der Pflanzen am 15. 7. ist durch die Zahlen 1 (geringer Befall) bis 9 (sehr starker Befall) ausgedrückt.

Nr.	Sorte	Entwicklung am 11./6. bei Durchführung der Infektion	Befall, grün am 15./7.	Anteil des Gewichts der kranken Samen in % des Gesamtgewichts der Ernte
1	Nordost, frühe grüne	am Blühen.	1	3,6
2	Hohenheimer rosablühende Futtererbse	am Blühen.	2	4.2
3	Schorr's Rappoldshofer Viktoria	Beginn der Blüte	2	4,8
4	Delikateß	Hülsen 1—2 cm, am Blühen.	4	7.2
5	Peragis Felderbse	am Blühen.	2	7,7
6	Hohenheimer grüne Viktoria	am Blühen.	2	7.8
7	Wunder v. Witham	Hülsen 4—5 cm, blüht noch	4	7.9
8	Nordost, kleine weiße	Hülsen 3—4 cm, am Blühen.	4	8.7
9	Nordost Felderbse	am Blühen.	4	9.4
10	Waldmann's dünnschalige grünbleibende Folger	Hülsen 4 cm, blüht noch	4	9,4
11	Svalöf's Buttererbse	Hülsen 1 cm, am Blühen	4	9.5
12	Lohmann's Weender grünbleibende Folger	am Blühen.	4	10,0
13	Mansholts kurze grüne	Hülsen 3 cm, am Blühen	7	10,1
14	Wunder vom Vorgebirge	Hülsen 5—6 cm, blüht ab	6	10.2
15	Konserva-Mark-Erbse	Hülsen 1—2 cm, am Blühen.	6	10,8
16	Friedeburger Viktoria	Hülsen 5 cm, blüht noch	5	11.8
17	Jenaer Viktoria	am Blühen.	5	11.9
18	Salzmünder gelbe Viktoria	Hülsen 3—4 cm, am Blühen.	5	12,0
19	Wunder von Amerika	Hülsen 4—5 cm, blüht ab	6	13.0
20	Schladener gelbe Viktoria	Hülsen 2—3 cm, am Blühen.	6	13,4
21	Ruhmer's Gatterstedter frühe gelbe Viktoria	Hülsen 3—5 cm, am Blühen.	5	14,9
22	Zeiner's grüne Bastard	Hülsen 2—3 cm, am Blühen.	8	14,9
23	Mahndorfer frühe gelbe Viktoria	Hülsen 4—5 cm, blüht noch.	6	22,6
24	Strube's frühe Viktoria	Hülsen 4—5 cm, blüht noch.	9	25,1

Eine Beziehung zwischen der Stärke des Befalls und dem unterschiedlichen Entwicklungszustand der Pflanzen zur Zeit der Infektion, der Wuchsform oder dem Blattreichtum ließ sich nicht nachweisen. Im allgemeinen zeigten sich die Sorten von *Pisum arvense* weniger anfällig als die Viktoria-Erbsen. Ob die in unserem Versuch widerstandsfähigeren Sorten auch gegen andere Herkünfte von *Ascochyta pinodella* widerstandsfähig sind, bleibt abzuwarten.

F. Fruchtfolge und Düngung.

Über die Beziehungen zwischen Befall und Fruchtfolge liegen bei uns bislang nur Gelegenheitsbeobachtungen vor. Eine enge Bindung ist natürlich angesichts der geringen Selbstverträglichkeit der Leguminosen von vornherein zu erwarten. In Einklang damit litten Erbsen nach Erbsen in unsern Versuchen weit stärker als nach einer oder mehreren Zwischenfrüchten (Blunck 1938 S. 238). Ob der Befall durch Düngungsmaßnahmen erheblich abgebremst werden kann, steht nach dem Ergebnis unserer Vorversuche dahin.

G. Zusammenfassung.[1])

Ascochyta pinodella, *A. pisi* und *Mycosphaerella pinodes* bewirken an den Hülsen von Erbsen (*Pisum sativum*) differentialdiagnostisch erfaßbare Krankheitsbilder. Bei Befall durch *A. pinodella* sind die Hülsen mit kleinen, schräg zur Längsrichtung der Frucht gestellten, braunen bis schwarzen Stippchen bedeckt, die über größere Flächen hin zu unscharf begrenzten Flecken zusammenfließen können und in regellos verteilten Pykniden 1-zellige Konidien bilden. *Ascochyta pisi* erzeugt bis etwa 9 mm im Durchmesser haltende, rundliche, in der hellen Mitte dicht mit 2-zellige Konidien produzierenden Pykniden besetzte Flecken, deren Rand geschwärzt und verdickt sein kann. Bei *Mycosphaerella pinodes* sind die Flecken ebenfalls rund, bis etwa 7 mm groß, aber nie schwarz, sondern braun, oft konzentrisch gezont mit zuweilen dunklerem Kern und ohne scharfen oder gar aufgewölbten Rand. Die 2-zellige Konidien liefernden Pykniden liegen über den ganzen Fleck verstreut, nach dem Rand zu aber dichter.

Infizierte Samen von Erbsen sind bei stärkerem Befall an einem, selten mehreren, der Hülsenwand anliegenden, unscharf begrenzten, schmutziggelb bis graubraun oder schwarz gefärbten Flecken kenntlich, die runzelig vertieft sein und auf die Keimblätter übergreifen können. Bei *A. pisi* sind die Flecken weniger stark getönt als bei *A. pinodella* und *M. pinodes*, darüber hinaus ist eine diagnostische Scheidung des Schadbildes an den Samen aber nicht möglich.

[1]) Beigefügt vom Herausgeber, da der Verfasser inzwischen eine längere Forschungsreise angetreten hat.

Die Keimfähigkeit ist schon bei schwach befallenen, äußerlich kaum als krank kenntlichen Samen empfindlich herabgesetzt, und zwar am augenfälligsten durch *A. pinodella*, fast ebenso stark noch durch *M. pinodes*, aber schwächer durch *A. pisi*. Stark befallene Samen bringen es nicht zum Auflaufen, oder die Keimlinge sterben nachträglich ab. Geringer infizierte Samen liefern schwächliche Pflanzen, die bei Befall durch *A. pinodella* und *M. pinodes* später oft unter Fußkrankheiten leiden.

Zur Bekämpfung wird Verwendung befallfreien Saatguts mit nachweislich hoher Keimfähigkeit angeraten. In Gebieten mit feuchtem oder auch nur ausgesprochen taureichem, den Befall begünstigendem Klima wird von der Verwendung selbst gewonnenen Saatguts abgeraten.

Schwach befallenes, äußerlich kaum krank erscheinendes Saatgut kann durch Beizung hinreichend desinfiziert werden und eine ausreichende Steigerung der Keimfähigkeit erfahren. Auch bei stärker befallenen Samen wird die Keimfähigkeit durch Beizung gesteigert, die Besserung bleibt aber im Vergleich zur Leistung von Haus aus gesunden Saatguts unzureichend. Trockenbeizmittel, wie Abavit-Neu Universal-Trockenbeize, Fusariol-Trockenbeize 1454 a und Universal-Trockenbeize Ceresan (U. T. 1875 a) scheinen sich zur Unterdrückung des Befalls und Steigerung der Auflaufpotenzen besser zu eignen als Naßbeizmittel.

Die Erbsensorten sind gegen *Ascochyta pinodella* unterschiedlich anfällig. Felderbsen (*Pisum arvense*) sind durchschnittlich widerstandsfähiger als Speiseerbsen (*Pisum sativum*). Die Speiseerbsen Nordost frühe grüne, Schorr's Rappoldshofer Viktoria, Delikateß, Hohenheimer grüne Viktoria und die Felderbsen Hohenheimer rosablühende Futtererbse und Peragis schnitten am besten ab. Völlig befallfeste Sorten wurden noch nicht gefunden.

Erbsen nach Erbsen werden weit stärker befallen als nach einer oder mehreren Zwischenfrüchten.

Wie weit der Befall durch Düngungsmaßnahmen eingedämmt werden kann, steht dahin.

Schrifttum.

Appel, O.: Krankheiten der Ackerbohne. — Deutsche Landw. Presse **51**, 62—63, 1924.

— — Erbsenkrankheiten. Deutsche Landw. Presse **52**, 233, 1925.

Appel, O. und Schikorra, G.: Beiträge zur Kenntnis der Fusarien und der von ihnen hervorgerufenen Pflanzenkrankheiten. — Arb. Biol. Reichsanst. **5**, 155—188, 1907.

Blunck, H.: Fußkrankheiten bei landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. — Der Forschungsdienst. Sonderheft 8: Forschung für Volk und Nahrungsfreiheit. Neudamm und Berlin, 238—241, 1938.

Bondartzeva-Monteverde, V. N. und Vassilievsky, N. I.: Ascochytosis of the Pea. — U. S. S. R. Acad. Sci. Press, Moscow, 1937. — Ref.: R. a. M. **17**, 1938, 427.

Brandenburg, E.: Die Brennflecken-Krankheit der Erbsen. — Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzd. **15**, 101, 1935.

Gilchrist, G. G.: The nature of resistance to footrot caused by *Ascochyta* sp. and some other fungi in the epicotyl of the pea. — Phytopath. **16**, 269—276, 1926.

Jones, L. K.: The relation of *Mycosphaerella pinodes* to *Ascochyta* blight of peas. — Phytopath. **17**, 44, 1927.

— — Studies of the nature and control of blight, leaf and pod spot and foot rot of peas caused by species of *Ascochyta*. — New York Agric. Exp. Sta. Bull. 547, 1927.

Linford, M. B. & Vaughan, R. E.: Root-rot of Peas. Some ways to avoid it. — Wisconsin Agric. Coll. Exten. Serv. Circ. 188, 1925. — Ref.: R. a. M. **4**, 1925, 646.

Ludwig, M.: Lupinenwelke und ihre Bekämpfung. — Deutsche Landw. Presse **64**, 500, 1937.

Noll, W.: Untersuchungen über Fuß- und Welkekrankheiten bei Leguminosen. — Zeitschr. Pflanzenkr. **49**, 385—431, 1939.

Rademacher, B.: Erfahrungen über die wichtigsten Krankheiten der Ackerbohne und ihre Bekämpfung. — Deutsche Landw. Presse **61**, 253, 275 und 290, 1934.

Walker, J. C.: Resistance to *Fusarium* wilt in garden, canning an field peas. — Wisconsin Agric. Exp. Sta. Res. Bull. 607, 1931.

Wehlburg, C.: Onderzoekingen over erwten anthracnose. Diss., Baarn 1932.

Beobachtungen quantitativer Art über das Auftreten von Schäden an Gemüsepflanzen,

auf dem Versuchsfelde der Zweigstelle Aschersleben der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft während der Jahre 1929 bis 1935

durchgeführt von H. Bremer, H. Hähne, A. Körting und R. Langenbuch, zusammengestellt und mitgeteilt

von H. Bremer.

1. Mitteilung.

Einleitendes. Schäden an Kohl.

Mit 1 Abbildung.

Inhalt.

Einleitung S. 72. Die Witterungsverhältnisse der Beobachtungsjahre S. 74. Schäden an Kohl S. 75. Kohlhernie S. 75. Kohlfliege S. 77. Kohlweißlinge S. 79. Kohlschabe S. 79. Kohlerdflöhe S. 80. Schriftennachweis S. 83.

Einleitung.

Schäden an Gemüsepflanzen treten in ihrer wirtschaftlichen Bedeutung gegenüber den Schäden an Getreide, Kartoffeln, Rüben und dgl. zurück. Die Pflanzenschutzforschung hat ihnen deshalb im allgemeinen verhältnismäßig viel weniger Zeit und Aufmerksamkeit gewidmet. Infolgedessen sind die für eine Verhütung solcher Schäden nötigen Kenntnisse meist noch sehr lückenhaft. Die Ursachen sind zwar gewöhnlich bekannt, und über die Lebensweise gewisser Gemüseparasiten liegen auch eingehendere Untersuchungen vor. In einzelnen, allerdings noch in der Minderzahl befindlichen Fällen sind auch Kenntnisse über eine praktische Bekämpfung der Schaderreger schon vorhanden. Fast immer fehlen aber solche über die Bedingungen, unter denen die Schäden größere Ausmaße annehmen, und damit über eine vorausschauende Verhütung.

Um an der Ausfüllung dieser Lücke zu arbeiten, wurde in Ausführung eines früher aufgestellten Arbeitsprogramms (Bremer 1926) auf dem Versuchsfelde der Zweigstelle Aschersleben der Biologischen Reichsanstalt alljährlich Erhebungen über das Ausmaß des Auftretens bestimmter Gemüseschäden vorgenommen. Der Vergleich der dabei erhaltenen Zahlenwerte mit denen der hauptsächlichsten Witterungserscheinungen sollte zur Erlangung von Kenntnissen über die Abhängigkeit dieser Schäden von Witterungsbedingungen beitragen (vgl. Bremer 1924). Um auch über die in der geschädigten Pflanze selbst liegenden Bedingungen möglichst etwas zu erfahren, wurden die betreffenden Gemüsearten z. T. auf Parzellen gezogen, die ständig in verschiedener Richtung einseitig gedüngt worden waren. Schließlich wurden in manchen Fällen auch „Aussaat-Terminversuche" durchgeführt, d. h. es wurden Aussaaten derselben Gemüseart während der ganzen Vegetationsperiode in regelmäßigen Zeitabständen vorgenommen, um den Einfluß verschiedenen Lebensalters der Pflanzen auf das Zustandekommen von Krankheitserscheinungen prüfen und den Einfluß verschiedener Witterung darauf in einem und demselben Jahre mehrfach beobachten zu können.

Es war geplant, die Beobachtungen über eine längere Reihe von Jahren fortzuführen und dann zu verarbeiten. Das Ausscheiden des ältesten der Mitarbeiter veranlaßt uns dazu, jetzt schon über vorläufige Ergebnisse Mitteilung zu machen. Das Beobachtungsmaterial ist zwar zweifellos noch nicht umfangreich und auch nicht einheitlich genug, um sichere Schlüsse der oben genannten Art zu erlauben, aber es schien uns doch richtiger es vorzulegen, und sei es auch nur als einfaches Arbeitsmaterial, als es seiner Unvollkommenheit wegen ganz zu unterdrücken. Wir hoffen, daß es zu weiterer Arbeit in der von uns für notwendig gehaltenen Richtung anregen und dabei von Nutzen sein wird,

da die Ergebnisse zum mindesten in methodischer Hinsicht von Interesse sein dürften.

Zahlenmaterial über das Auftreten von Pflanzenkrankheiten zu sammeln ist schwieriger, als es auf den ersten Blick erscheint. Welchen Schwierigkeiten Laien gegenüberstehen, die bei der Pflanzenschutzstatistik mitarbeiten sollen, ist bekannt. Aber auch für den Fachmann sind sie nicht gering. Soll solches Material statistische Verwendung finden, so muß es vor allem umfangreich und einheitlich sein. Die erste Forderung ist eine Zeitfrage; sie war in unserem Falle nur als Kompromiß zu lösen. Die darzulegenden Beobachtungen sind fast sämtlich Nebenarbeit gewesen, die in den Zeitlücken ausgeführt wurde, welche dringlichere Arbeit übrig ließ. Infolgedessen sind manche Beobachtungsreihen in einzelnen Jahren garnicht oder so unvollständig ausgeführt worden, daß ihre Auswertung hier unterbleiben mußte. Für die zweite Forderung der Einheitlichkeit des Materials ist der erzwungene vorzeitige Abschluß der Untersuchung ein ernstes Hemmnis geworden. Um über mehrere Jahre Beobachtungen nach einheitlicher Methode durchzuführen, muß von vornherein ein Plan aufgestellt werden, der in allen Jahren streng innegehalten wird. Es ist aber fast unmöglich, für die Verfolgung von Lebenserscheinungen einen solchen Plan in Gedanken zu entwerfen, ohne sie längere Zeit vorher eingehend beobachtet zu haben; sonst steht man bald vor Hemmnissen unerwarteter Art. Man versucht die Erhebungen möglichst einfach zu gestalten, damit man sie um so umfangreicher durchführen kann, und sieht sich dann z. B. bei plötzlichen Massenvermehrungen doch vor der praktischen Unmöglichkeit in der bisherigen Weise fortzufahren. So sind die ersten Jahre für derartige Erhebungen fast stets als Vorbereitungsjahre zu werten, auf deren Erfahrungen erst man einen Plan zur Gewinnung wirklich einheitlichen statistischen Materials aufbauen kann.

Wir werden nicht versäumen, in der folgenden Darstellung auf Unvollkommenheit und Uneinheitlichkeit des Materials an der betreffenden Stelle aufmerksam zu machen. Daß man bei Verzicht auf große Zahlengenauigkeit trotzdem in vielen Fällen ein deutliches Bild von dem Auf und Ab im Auftreten der Schäden gewinnen kann, hoffen wir deutlich machen zu können.

Dem Einwurf, daß solche Beobachtungen an einer Stelle zunächst nur örtliche Gültigkeit haben, begegnen wir damit, daß die zweifellos wünschenswerte Ausdehnung derselben auf ein ganzes Netz von Beobachtungsstellen keine Aussicht auf Verwirklichung hatte. Es schien uns aber besser, erst einmal an einer Stelle überhaupt damit zu beginnen. Zudem muß die längere Durchführung derartiger Erhebungen an einem Orte die wichtige Abhängigkeit des Auftretens der Schäden vom Wetter besonders rein hervortreten lassen, da die übrigen Bedingungen ver-

gleichsweise gleichartiger gehalten sind als bei der Zusammenstellung von Beobachtungen an verschiedenen Orten. Wir sind uns klar darüber, daß unsere Arbeitsweise einer Ergänzung durch mehr in die Breite getriebene Beobachtungen bedarf, glaubten aber nicht ganz auf diese Anfangsarbeit verzichten zu sollen, weil ihre Ausdehnung über den Ort hinaus vorerst nicht zu erreichen war.

Die Mitteilung der Beobachtungen über die einzelnen Krankheiten und Schädlinge folgt nach Wirtspflanzen geordnet.

Die Witterungsverhältnisse der Beobachtungsjahre.

Die beiden wichtigsten Wetterelemente der Jahre 1929 bis 1935, Schattentemperatur und Niederschlag, sind so wie sie auf dem Versuchsfeld (Temperatur) bzw. dem Garten (Niederschlag) der Zweigstelle aufgezeichnet worden sind, in Abbildung 1 für die Vegetationszeit graphisch dargestellt. Besonderer Erklärungen bedarf die Darstellung nicht; die Temperatur ist die des errechneten Tagesdurchschnitts. Diese Zahl wurde erst ab Oktober 1932 in der für die deutschen Wetterstationen vorgeschriebenen Weise ermittelt (Ablesung um 7, 14 und 21 Uhr, Errechnung unter Verdoppelung des Ablesungswertes von 21 Uhr und Division durch 4). Für die Werte der vorhergehenden Zeit wurden nicht die Ablesungen am Thermometer verwendet, da diese aus äußeren Gründen zu anderen Tageszeiten erfolgt waren, sondern zur besseren Vergleichbarkeit die Registrierungen eines Thermographen, wieder unter Zugrundelegung seines Standes um 7, 14 und 21 Uhr. Die kleinen Abweichungen, die beide Instrumente von einander auf-

Wetterstation Magdeburg.

Monatliche Durchschnittsabweichungen von der Normaltemperatur in ° C.

Monat	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	Norm
Januar	— 4,0	+3,3	+1,0	+2,9	—2,1	+1,5	+0,3	+ 0,2
Februar	—11,2	—0,2	—0,7	—1,1	+0,4	+2,1	+2,1	+ 0,9
März	— 0,3	+1,0	—2,5	—1,9	+2,9	+2,0	±0,0	+ 3,8
April	— 2,7	+1,3	—1,4	+0,3	—0,2	+3,5	+1,0	+ 8,4
Mai	+ 1,8	+0,2	+3,9	+1,4	+0,3	+1,7	—1,2	+13,3
Juni	— 1,1	+3,3	+0,6	—0,4	—0,6	+1,9	+2,4	+16,8
Juli	+ 0,5	—0,5	+0,4	+1,8	+1,6	+1,5	+0,8	+18,4
August	+ 1,9	+0,0	—0,1	+3,0	+1,2	+0,9	+0,8	+17,5
September	+ 2,5	—0,3	—2,3	+1,9	+0,4	+3,0	+0,8	+14,3
Oktober	+ 1,5	+0,9	—0,3	+0,6	+1,0	+2,0	+0,8	+ 9,2
November	+ 1,9	+2,9	+1,6	+1,4	—0,1	+1,8		+ 3,9
Dezember	+ 3,4	+0,4	+0,8	+0,8	—4,3	+4,0		+ 1,0

gewiesen haben mögen, sind für unseren Zweck unerheblich. Da die Ausstattung mit meteorologischen Geräten zunächst noch nicht vollständig genug war, weisen die Angaben einige Lücken auf; für die Veranschaulichung des allgemeinen Wetterverlaufs dürfte dieser Mangel nicht von großer Bedeutung sein. Eine größere Lücke vom 8. Juni bis 5. Juli 1931 wurde mit den Temperaturwerten der nächstbenachbarten Wetterstation Magdeburg ausgefüllt; die Stelle ist in der graphischen Darstellung mit x . . . x bezeichnet. Zur Ergänzung folgt weiterhin eine Zusammenstellung des Monatsdurchschnitts der Temperatur und der monatlichen Niederschlagsmenge der Station Magdeburg nach dem Deutschen Witterungsbericht, und zwar in der hier wichtigeren Form der Abweichung von der Norm:

Monatliche Abweichungen der Niederschlagsmenge von der Norm in Prozent.

Monat	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	Norm
Januar	+ 6	— 38	+ 76	+ 12	— 15	± 0	+ 30	33 mm
Februar	+ 57	— 87	— 63	— 87	— 7	+ 73	+ 110	30 „
März	— 62	— 11	— 58	— 47	— 36	— 44	— 42	36 „
April	— 6	+ 100	+ 5	— 5	— 38	— 57	+ 70	37 „
Mai	— 19	+ 44	— 19	+ 93	+ 16	— 58	— 26	43 „
Juni	+ 5	— 36	+ 15	— 49	+ 102	— 24	+ 35	55 „
Juli	— 50	+ 30	+ 51	+ 2	— 37	+ 3	— 54	65 „
August	— 57	— 6	+ 8	— 40	— 35	+ 13	+ 23	52 „
September	— 71	+ 59	+ 58	+ 79	— 29	— 39	+ 16	38 „
Oktober	+ 85	+ 58	— 24	+ 45	— 7	— 24	+ 36	42 „
November	— 29	+ 135	— 60	+ 26	— 23	— 6		35 „
Dezember	+ 108	— 27	— 24	— 89	— 57	— 38		37 „

Auf Einzelheiten des Witterungscharakters wird im weiteren Text aufmerksam zu machen sein.

Schäden an Kohl.

Kohlhernie.

Erreger: *Plasmodiophora brassicae* Wor.

Kohlhernie, die in Deutschland wirtschaftlich wichtigste Kohlkrankheit, ist auf dem Versuchsfeld Aschersleben nicht ein einzigesmal beobachtet worden, obwohl im Gewächshaus, innerhalb des Feldes, vielfach Versuche mit infizierter Erde durchgeführt wurden, und die winzigen Sporen des Erregers erfahrungsgemäß trotz aller Vorsicht sehr leicht verschleppt werden.

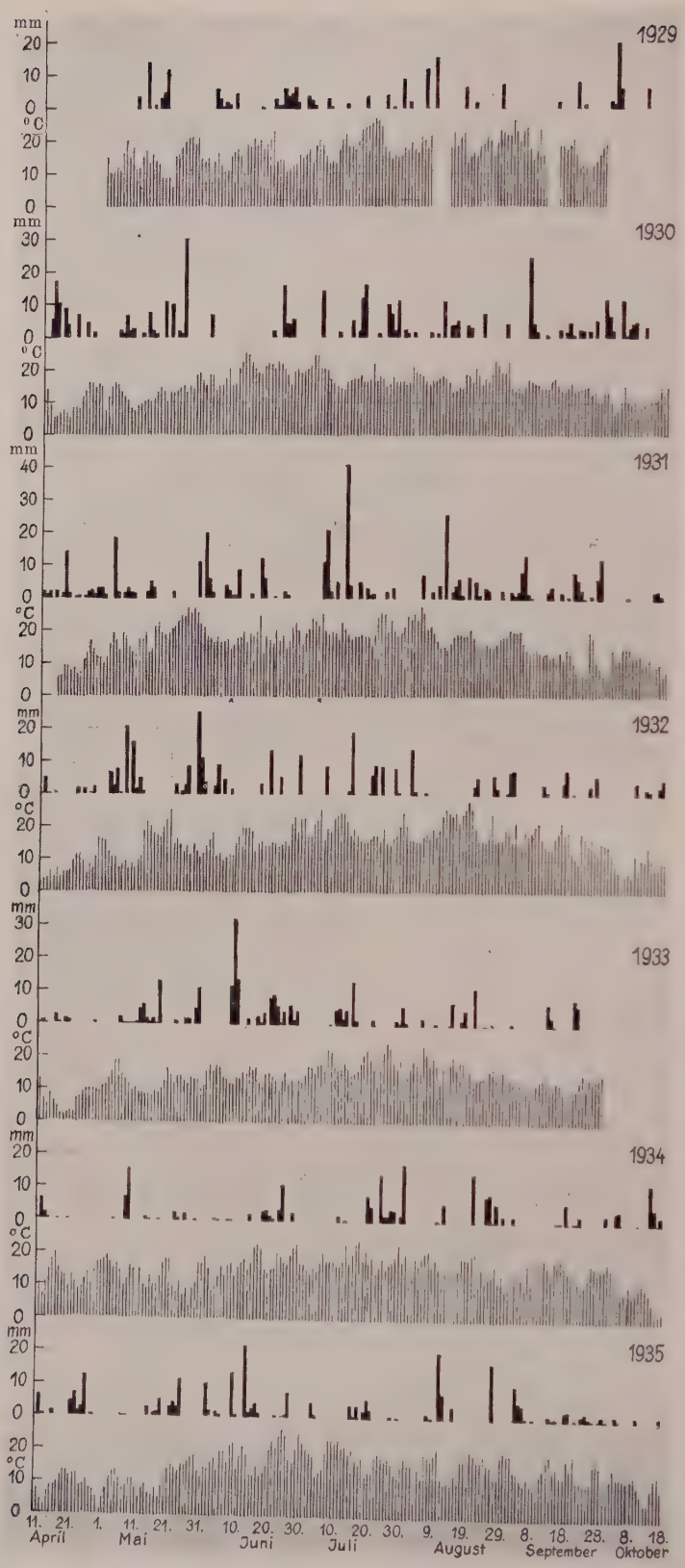


Abb. 1.
Durchschnittliche Tagestemperaturen und Niederschläge in Aschersleben 1929—1935.

Das Fehlen dieser Krankheit ist für die ganze weitere Umgebung von Aschersleben, d. h. das nördliche Vorland des Harzes und die nördlich anschließende Magdeburger Börde, kennzeichnend. Der typische Boden dieses Gebietes ist der Löß. Er enthält sehr viel, 12—25%, kohlensauren Kalk in allerfeinster Verteilung und reagiert demgemäß stets neutral bis schwach alkalisch. Die Beziehung zwischen Kalkreichtum des Bodens und Fehlen der Kohlhernie ist seit langem bekannt (vgl. Bremer 1924). Neuerdings sind freilich zahlreiche Fälle bekannt geworden, in denen die Krankheit auf kalkreichen, neutral bis alkalisch reagierenden Böden auftritt (Honig 1931). Bei der großen Bedeutung der Krankheit und der Schwierigkeit, herniekranke Böden wieder zu entseuchen, wird es sich empfehlen, einen Vergleich kalkreicher, hernieempfänglicher Böden mit „Immunböden", wie dem von Aschersleben, auf möglichst breiter Grundlage durchzuführen.

Kohlfliege.

Chortophila brassicae Bouché.

Massenwechselfeststellungen an Kohlfliegen sind schwierig durchzuführen. Durch Netzfänge auf den Kohlfeldern sind die Fliegen bei ihrer herumschweifenden Lebensweise nur schwer und unregelmäßig zu erbeuten. Köderfänge (vgl. Tomaszewski, Nitsche und Langenbuch 1934) geben wohl nur inmitten großer Kohlanpflanzungen genügend große Ausbeute, um die Zahlen statistisch verwerten zu können. Zählungen der Larven bedingen bei deren Lebensweise im Innern der Kohlwurzeln die Zerstörung der Beobachtungspflanzen und erfordern deswegen viel Raum, um immer genügend Beobachtungsmaterial zur Hand zu haben. Auch die einfache Feststellung der Anzahl beschädigter Pflanzen, wie wir sie bei der Zwiebelfliege durchgeführt haben, würde bei dem großen Standraum der Einzelpflanzen große Beobachtungsflächen erfordern; zudem hängt die Stärke der Beschädigung bei den robusten Kohlpflanzen in so hohem Grade von anderen Faktoren, vor allem der Feuchtigkeit, ab (Tomaszewski, Nitsche und Langenbuch 1934), daß sie wenig geeignet dafür ist, den Massenwechsel des Schädlings zu ermitteln. Wir haben uns schließlich, nach längeren anderweitigen Versuchen, dazu entschlossen, die Eier zu zählen, obwohl das ziemlich zeitraubend ist; wir verwendeten dazu die von Bremer (1929) für *Hylemyia coarctata* Fall. benutzte Methode, die später in anderer Hand (Crüger und Körting 1931) zu praktisch brauchbaren Ergebnissen geführt hat.

Wir haben Erde am Grunde der Kohlpflanzen entnommen, in der nächsten Umgebung des Stengelgrundes, haben diese Erdproben zusammengeschüttet, abgewogen und die Zahl der darin enthaltenen

Zahl der Kohlfliegeneier am Grunde von

Kohlauspflanzung Nr.	Datum	Beobachtung am 4./5. VI. Eier	Hüllen	11. VI. Eier	Hüllen	17. VI. Eier	Hüllen	25. VI. Eier	Hüllen	2. VII. Eier	Hüllen	9. VII. Eier	Hüllen	23. VII. Eier	Hüllen
1	22. IV.	0,9	36,6	14,0	66,0										
2	8. V.	3,5	37,5	1,4	30,0	1,3	28,8								
3	21. V.			4,4	20,0	1,4	17,2	1,3	14,1	1,9	20,4				
4	6. VI.			0	0	3,7	3,7	0	15,3	7,8	9,4	45,0	20,0		
5	20. VI.									0	1,7	25,0	15,6	52,7	314,0
6	3. VII.											0	1,6	14,6	33,0
7	17. VII.													0	8,3
8	31. VII.														
9	15. VIII.														
Summe . .		4,4	74,1	19,8	116,0	6,4	49,7	1,3	29,4	9,7	31,5	70,0	37,2	67,3	355,3
Durchschnitt der Einzelbeobachtung		2,2	37,1	5,0	29,0	2,1	16,6	0,7	14,7	3,2	10,5	23,3	12,4	22,4	118,4
Dgl.: Eier und Hüllen zusammen		39,3		34,0		18,7		15,4		13,7		35,7		140,8	

frischen Fliegeneier bzw. nach dem Schlüpfen übrigen Eihüllen durch Auswaschen ermittelt und auf das Erdgewicht bezogen. Und zwar haben wir, um mit den Erhebungen die ganze Vegetationsperiode decken zu können und dem Alter nach vergleichbare Pflanzen stets vorrätig zu haben, die Beobachtungen an einem Auspflanz-Terminversuch mit Weißkohl im Jahre 1935 durchgeführt, bei dem die Pflanzen neunmal in Abständen von etwa zwei Wochen ausgepflanzt worden waren. Das Ergebnis ist in der folgenden Tabelle angeführt, um die Methode zur Erörterung zu stellen. Die für „Eier" und „Hüllen" verzeichneten Zahlen sind auf 100 g Erde einheitlich umgerechnet; tatsächlich sind Erdproben von 50—350 g untersucht worden.

Da die Werte der Tabelle nur von einem Jahre stammen, können Schlüsse auf den Massenwechsel der Kohlfliege nicht gezogen werden. Der Terminversuch zeigt, daß den ganzen Sommer über Eiablage erfolgt ist; die bekannte Tatsache, daß die Sommergenerationen von *Chortophila brassicae* bei uns an wirtschaftlicher Bedeutung völlig zurücktreten, entspricht also nicht notwendig einem Mengenrückgang des Schädlings im Laufe des Sommers. (Es handelt sich hierbei ziemlich sicher stets um die polyvoltine Art *Ch. brassicae*, obwohl wir an den Eiern die genaue Artbestimmung nicht vornehmen konnten; die univoltine *Ch. floralis* Fall. haben wir auf dem Versuchsfeld Aschersleben bisher nicht beobachtet.) Am 23. VII. ist das Maximum der Eizahlen, das den Gipfelpunkt der 2. Generation darstellt, sogar recht hoch (das Maximum der 1. Generation ist infolge zu späten Beginns der Beobach-

eißkohlpflanzen 1935, berechnet auf 100 g Erde.

1. VII.		7. VIII.		22. VIII.		28. VIII.		5. IX.		13. IX.		21. IX.		30. IX.		11. X.	
er	Hüllen	Eier	Hüllen	Eier	Hüllen	Eier	Hüllen	Eier	Hüllen	Eier	Hüllen	Eier	Hüllen	Eier	Hüllen	Eier	Hüllen
,8	32,8																
,9	27,8	4,8	48,0	6,9	5,2												
0	7,4	3,8	9,2	6,1	10,9	7,0	13,9	3,4	6,0	0,9	6,4	0	9,6	0	5,5	0	1,2
		0	1,7			1,1	2,2	0	2,7	1,0	6,8	0,7	0,7	0	0	0	1,6
						0	3,5	0,8	3,3	0	2,5	0	0	0	1,3	0	0
.7	68,0	8.6	58,9	13,0	16,1	8,1	19,6	4,2	12,0	1,9	15,7	0,7	10,3	0	6,8	0	2,8
.9	22.7	2.9	19,6	6,5	8,1	2,7	6,5	1,3	4,0	0,6	5,2	0,2	3,4	0	2,3	0	0,9
23,6		22,5		14,6		9,2		5,3		5,8		5,6		2,3		0,9	

tungen offenbar nicht mehr erfaßt worden). Die im Spätsommer und Herbst abgelegten Eier stammen ziemlich sicher von einer 3. Generation, obwohl sie im Gesamtüberblick nicht als neuer Gipfelpunkt der Zahlenkurve erscheint; wohl deuten aber die Eizahlen der 7. und 8. Auspflanzung auf das Auftreten einer neuen Generation Ende August und Anfang September. Eiablage ist bis über Mitte September hinaus erfolgt.

Daraus, daß zu jedem Beobachtungstermin im allgemeinen die meisten Eier an den jeweils ältesten Pflanzen gefunden wurden, läßt sich schließen, daß *Chortophila brassicae* bei vorhandener Auswahl größere Pflanzen zur Eiablage bevorzugt bzw. diese stärker belegt.

Kohlweißlinge.

Pieris brassicae L. und *Pieris rapae* L.

Massenwechseluntersuchungen wurden nicht angestellt. In Anbetracht der großen Verbreitung dieser Schädlinge ist es vielleicht nicht ohne Interesse, daß die Raupe des Kleinen Kohlweißlings zwar gelegentlich an kleinen Kohlpflänzchen im Gewächshaus lästig wurde, daß auf dem Felde aber in der Beobachtungszeit nie Kohlweißlingsschäden von wirtschaftlich bedeutsamem Ausmaße festgestellt worden sind.

Kohlschabe.

Plutella maculipennis Curt.

Nach der großen Kohlschabenkalamität des Jahres 1928, die besonders in Mitteldeutschland herrschte, und die keiner von uns zu

beobachten Gelegenheit gehabt hat, ist dieses Insekt bei Aschersleben nicht mehr schädlich geworden. Einen stärkeren Flug haben wir auf dem Versuchsfelde nur Mitte Juli 1933 gesehen, ohne daß es jedoch zu erheblichem Schadfraße gekommen wäre. Dieser Juli war, abgesehen von dem des auf den Zusammenbruch der Kalamität folgenden Jahres 1929, der erste mit einer unternormalen Niederschlagsmenge seit 1928 (für Magdeburg und Erfurt nach dem Deutschen Witterungsbericht): das sei hier vermerkt, ohne daß weitere Schlüsse daraus gezogen werden sollen.

Kohlerdflöhe.

Phyllotreta-Arten.

Kohlerdflöhe sind in allen Beobachtungsjahren sehr zahlreich und schädigend aufgetreten. Es handelte sich dabei ganz überwiegend um die Art *Phyllotreta atra* Fab.

Um eine Anschauung von ihrem Massenwechsel zu bekommen, wurden in Abständen von etwa einer Woche Fänge durchgeführt, und zwar im allgemeinen im Frühjahr zunächst Klopffänge an überwinterten Kohlpflanzen, später, nachdem die ersten Aussaaten herangewachsen waren, Netzfänge an jungen Kohl- und Radiespflanzen. Diese Art der Fänge hatte unvermeidlich mit der verschiedenen Größe und Dichte der Pflanzenbestände eine ständige Änderung der Bezugsgrößen für die Fangzahlen zur Folge. Das erbeutete Material wurde in Spiritus konserviert und verabredungsgemäß der Zweigstelle Kiel der Biologischen Reichsanstalt übermittelt, wo die Artbestimmung der Tiere durch Herrn Dr. E. Meyer erfolgte.

Wir wollen über die Ergebnisse in zeitlicher Reihenfolge kurz berichten und dabei von der graphischen Darstellung absehen: sie würde eine größere Einheitlichkeit der Bezugsgrößen vortäuschen, als erreichbar war, und außerdem bei den sehr großen Schwankungen der Zahlen sich zeichnerisch schwer durchführen lassen.

1929 wurden noch keine regelmäßigen Fänge durchgeführt. Große Mengen von Erdflöhen wurden beobachtet. Eine Notiz vom 18. September besagt, daß es zu dieser vorgerückten Jahreszeit noch beim Vorübergehen an den Kohlparzellen des Versuchsfeldes von der Masse der aufspringenden Erdflöhe „prasselte".

Auch 1930 wurde noch nicht regelmäßig gefangen. Welche Schäden schon im zeitigen Frühjahr auftraten, geht aus einer Stichprobenzählung von 50 beliebigen Pflanzen auf einem Radies-Saatbeet am 26. April hervor: Es waren zu 100% (bis zum Erdboden) abgefressen 22 Pflanzen, zu 80—90% befressen 6, zu rund 75% 8, zu etwa 50% 2, 25% 5, 10—20% 6 Pflanzen, ganz unversehrt war nur 1 Pflanze. Fänge an Radies und Rettich ergaben in kurzer Zeit Hunderte (Mai) oder Tau-

sende (August) von Erdflöhen. Demgemäß waren auch im Hochsommer alle Kreuzblütler-Kulturen stark befressen. Von insgesamt 6497 bestimmten *Phyllotreta*-Käfern gehören zu *atra* Fab. 6191 oder 95,3%, *nigripes* Fab. 221 oder 3,4%, *undulata* Kutsch. 53 oder 0,8%, *nemorum* L. 16 oder 0,2%, *aerea* All. 6 oder 0,1%, *vittata* Fabr. 2 oder 0,03%.

Auch im Jahre 1932 war *Phyllotreta atra* zu 95,7% vertreten, daneben kam noch *nigripes* in 2,4% vor; der Rest (1,9%) verteilte sich auf die übrigen Arten (insgesamt 13 963 bestimmte Kohlerdflöhe). Wenn im folgenden die Fangzahlen aller Kohlerdflöhe zusammen angegeben werden, so gibt diese Übersicht im wesentlichen ein Bild des Massenwechsels von *atra*. Lediglich bei den Spätherbst-Fängen bildete *nigripes* einen erheblichen Anteil der an sich geringen Ausbeute; diese Art verläßt nach Kaufmann (1925) das Winterquartier eher als *atra*; man könnte demnach annehmen, daß sie besser daran angepaßt ist, bei tiefen Temperaturen ein aktives Leben zu führen, als der schwarze Kohlerdfloh. Erbeutet[3]) wurden:

Datum	Klopf-fänge[1])	Datum	Klopf-fänge	Netz-fänge[2])	Datum	Klopf-fänge[3])	Netz-fänge[3])
18. V.	107	25. VII.	31		21. IX.	594	
25. V.	16	28. VII.	63		28. IX.	294	
2. VI.	14	4. VIII.		690	6. X.		49
7. VI.	39	10. VIII.		1503	12. X.		106,5
15. VI.	540	17. VIII.+			19. X.		19
22. VI.	565	31. VIII.[4])		2949	27. X.		30,5
30. VI.	525	24. VIII.		2691	3. XI.		47,5
6. VII.	493	7. IX.	1706		9. XI.		43,5
13. VII.	236	14. IX.	1181		17. XI.		1,5

Der Rückgang der Ausbeuten in der Zeit vom 25. V. bis 7. VI. dürfte mit der damals herrschenden regnerischen Witterung zusammenhängen, zu Ende Juli dagegen mit dem Absterben der Altkäfer. Jungkäfer traten in sehr großen Mengen auf mit dem Gipfelpunkt im letzten Augustdrittel. Mitte September war die Mehrzahl der Jungkäfer ins Winterquartier abgewandert. Die Radiesaussaaten waren im Mai von Erdflöhen fast völlig vernichtet worden.

Im Jahre 1933 waren die Kohlerdflöhe in etwas geringeren Mengen vorhanden, wenn unsere Zahlen diesen Schluß erlauben. Fangergebnisse:

[1]) Einheitlich umgerechnet auf 10 Samenträger-Pflanzen.

[2]) Desgleichen auf 10 Doppelschläge mit dem Fangnetz.

[3]) Auf Wiedergabe der Wetterverhältnisse beim Fang wird verzichtet, da sie für die Übersicht unwesentlich ist; im übrigen vgl. Abb. 1.

[4]) Ausbeuten versehentlich durcheinander gekommen.

Datum	Klopf-fänge[1])	Netz-fänge[1])	Datum	Netz-fänge	Datum	Netz-fänge
4. V.	37		13. VII.	37,3	20. IX.	587
11. V.	60		20. VII.	75	28. IX.	297
20. V.	217		27. VII.	151	4. X.	348
26. V.	101		3. VIII.	209	12. X.	125,3
1. VI.	43		10. VIII.	283	19. X.	191
8. VI.	27		17. VIII.	827	27. X.	34
15. VI.	72		24. VIII.	376	2. XI.	20,7
26. VI.	74		31. VIII.	1049	9. XI.	12,7
29. VI.		10	7. IX.	850	16. XI.	1,3
7. VII.	12	71,3	15. IX.	192	23. XI.	2

Der Gipfelpunkt im Auftreten der Altkäfer lag in der zweiten Maihälfte; der starke Rückgang im Juni war wohl durch den regnerischen Charakter dieses Monats mitbedingt. Jungkäfer waren in immerhin so beträchtlicher Anzahl vorhanden, daß erhebliche Blattrandbeschädigungen bei Kohl verzeichnet wurden (am stärksten bei Wirsing-, weniger bei Weiß-, fast garnicht bei Rotkohl). Gipfelpunkt und Rückgang lagen etwa in derselben Zeit wie im Vorjahr. Auch in diesem Jahre bestand die ganz überwiegende Menge der Erdflöhe aus *Phyllotreta atra* (95,5%): *nigripes* war zu 2,3% vertreten; der Rest (2,2%) bestand aus den übrigen Arten (insgesamt 9238 Kohlerdflöhe erbeutet). Auch in den letzten Fängen dieses Jahres war *nigripes* viel stärker vertreten als vorher.

Der trockene Sommer 1934 brachte ein Erdflohauftreten von ganz beträchtlichem Ausmaß. Ergebnis der Fänge:

Datum	Klopf-fänge	Netz-fänge	Datum	Netz-fänge	Datum	Netz-fänge
21. IV.	50		14. VII.	405,3	28. IX.	26,7
27. IV.	40		20. VII.	3274,7	5. X.	23,3
4. V.	306		28. VII.	2512,7	12. X.	48
11. V.	297		4. VIII.	3710	19. X.	26
18. V.	216		10. VIII.	2888,7	26. X.	38,7
25. V.	108		17. VIII.	1046	3. XI.	3,3
1. VI.	341		24. VIII.	662	9. XI.	1,3
8. VI.	35		3. IX.	706	17. XI.	1,3
15. VI.		20	7. IX.	376,7	23. XI.	3
25. VI.		6,8	14. IX.	103,3	30. XI.	1,3
7. VII.		12	21. IX.	38	7. XII.	3

Auch in diesem Jahre gingen die Altkäfer-Zahlen schon Anfang Juni zurück. Das kann diesmal nicht mit den Juni-Niederschlägen zusammengehangen haben, die sehr spärlich waren. Wahrscheinlicher ist, daß der

[1]) Wie 1932.

zeitige Frühjahrsbeginn die Erdflöhe früher auf den Plan gerufen hatte, wenn das auch aus den Ergebnissen der hierfür zu spät begonnenen Frühjahrsfänge nicht zu ersehen ist; sie mögen demgemäß auch früher abgestorben sein. Das Auftreten der Jungkäfer lag ebenfalls früher als in den beiden Vorjahren (Gipfelpunkt Ende Juli/Anfang August). Aber auch ins Winterquartier sind sie einen ganzen Monat zeitiger gegangen: Die Zahl 100 je Einheitsfang wurde 1933 erstmals am 27. X., 1934 trotz des höheren Maximums schon am 21. IX. unterschritten. Daß dies erfolgte, obwohl der September 1934 viel wärmer war als der des Vorjahres, spricht für Autonomie des Abwanderungsvorgangs. Die letzten Nachzügler, fast ausschließlich *atra*, waren allerdings ebenso lange im Freien vorhanden wie in den Vorjahren.

Die Zahlen der erbeuteten Jungkäfer waren so hoch, daß es praktisch unmöglich wurde, alle zu bestimmen; von den Fängen vom 20. VII. bis 10. VIII. einschließlich wurden insgesamt 12 870 Erdflöhe undeterminiert gelassen. Das spielt aber keine große Rolle, da das bestimmte Material, insgesamt 12 463 Stück, wieder fast ausschließlich, zu 94,4%, aus *Phyllotreta atra* bestand. In dem kleinen Rest waren diesmal allerdings relative Mengenverschiebungen zu verzeichnen: Den Hauptteil davon bildete *vittula* (2,9%); es folgte *nigripes* mit 1,2% und *undulata* mit 1,1%; die restlichen 0,3% bestanden aus *aerea*, *nemorum* und, mit je 1 Stück vertreten, *vittata* und *tetrastigma*. Auch in den Herbstfängen trat *nigripes* in diesem Jahre zurück.

1935 mußten die Fänge unterbrochen werden.

Der Gesamtüberblick über die Ergebnisse zeigt: Der Massenwechsel von *Phyllotreta atra* Fab., dem im Beobachtungsgebiet bei weitem häufigsten Kohlerdfloh, hängt zwar offenbar vom Wetter in dem Sinne ab, daß Trockenheit die Massenvermehrung im allgemeinen begünstigt, und daß der Temperaturverlauf die Zeit des Auftretens beeinflußt. Doch waren in allen Beobachtungsjahren genügend Kohlerdflöhe vorhanden, um größere Schäden zu verursachen. Der Massenwechsel scheint also verhältnismäßig stabil zu sein. Ein ausgesprochen feuchter Sommer ist allerdings in der Berichtszeit nicht zu verzeichnen gewesen. Weitere Schlüsse wollen wir nicht ziehen, da die Beobachtungen dafür nicht lange genug fortgesetzt worden sind.

Schriftennachweis.

1) Bremer, H., 1924: Das Auftreten der Schorfkrankheit am Apfelbaum (*Fusicladium dendriticum* [Wallr.] Fuck.) in seinen Beziehungen zum Wetter. Angew. Bot. **6**, 77—97.

2) — — 1924: Kohlhernie und Bodenazidität. Landw. Jahrb. **59**, 673—685.

3) — — 1926: Ausbaumöglichkeiten in der Pflanzenschutzstatistik. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. **6**, 1—2, 12—13.

4) Bremer, H., 1926: Zur Methodik epidemiologischer Untersuchungen im landwirtschaftlichen und gärtnerischen Pflanzenschutz. Ebenda **6**, 87—89.
5) — — 1929: Zur Methodik epidemiologischer Untersuchungen von Getreidefliegen-Kalamitäten. Anzeig. Schädlingskunde **5**, 70—73.
6) Crüger, O. und A. Körting, 1931: Über die Eiablage der Getreideblumenfliege und die unmittelbare Voraussage ihres Schadauftretens. Zeitschr. Pflanzenkrankh. u. -Schutz **41**, 49—61.
7) Honig, F., 1931: Der Kohlkropferreger (*Plasmodiophora brassicae* Wor.). Gartenbauwissenschaft **5**, 116—225.
8) Kaufmann, O., 1925: Beobachtungen und Versuche zur Frage der Überwinterung und Parasitierung von Ölfruchtschädlingen aus den Gattungen *Meligethes*, *Phyllotreta*, *Psylliodes* und *Ceutorrhynchus*. Arbeit. Biolog. Reichsanst. **12**, 109—169.
9) Tomaszewski, W., G. Nitsche und R. Langenbuch, 1934: Die Bekämpfung der Kohlfliegen *Chortophila brassicae* Bché. und *Ch. floralis* Fall. Arbeit. physiol. angew. Entomol. Berlin-Dahlem, **1**, 229—242, 280 bis 290.

Untersuchungen über die Moniliaresistenz von Sauerkirschen.[1])

Von Gertrud Mittmann-Maier, Geisenheim.

(Aus dem Institut für Pflanzenkrankheiten der Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau, Geisenheim a. Rh., Vorstand: Professor Dr. F. Stellwaag.)

Mit 1 Abbildung. Eingegangen am 23. 2. 39.

Da die einzelnen Obstsorten erfahrungsgemäß verschieden stark unter *Monilia*-Befall leiden, bietet sich die Möglichkeit, durch Ausscheiden stark anfälliger und bevorzugte Anpflanzung widerstandsfähiger Sorten die Moniliaschäden einzuschränken. Voraussetzung für eine solche Bekämpfungsmaßnahme ist es, die Anfälligkeitsverhältnisse der Obstsorten zu kennen. Auch für die Züchtung resistenter oder schwach anfälliger Sorten ist es erforderlich, über den Grad der Anfälligkeit Bescheid zu wissen, um die widerstandsfähigeren Sorten für Kreuzungen verwenden zu können. Die in der Literatur vorliegenden Beobachtungen über die Moniliaanfälligkeit der Obstsorten sind jedoch unvollständig und oft auch widersprechend; das zeigt die Zusammenstellung von Bucksteeg (1939), in der nach Angaben aus der gärtnerischen Fachliteratur die Obstsorten in Gruppen mit verschiedenen Anfälligkeitsgraden eingeteilt sind. Es ergab sich daher die Forderung, mit Hilfe der künstlichen Infektion die Sorten auf ihre Widerstandsfähigkeit zu prüfen. Als von Schmidt (1937) Versuche zur Züchtung moniliaresistenter Kirschensorten aufgenommen wurden, mußte zu-

[1]) Die Untersuchungen wurden mit Unterstützung des Forschungsinstitutes ausgeführt.

nächst als Grundlage die Ausarbeitung einer Infektionsmethode und die Feststellung der Anfälligkeitsverhältnisse der Kirschensorten in Angriff genommen werden.

Zur Untersuchung der Resistenzverhältnisse führte ich in den Jahren 1937 und 1938 Infektionsversuche an Blüten, Zweigen und Früchten zahlreicher Sorten verschiedener Obstarten aus. Über Blüteninfektionen, die 1937 an verschiedenen Obstarten mit einer größeren Anzahl von *Monilia*-Herkünften vorgenommen wurden, habe ich bereits berichtet (Mittmann, 1938). In der vorliegenden Veröffentlichung sollen die im Frühjahr 1938 an Sauerkirschen und Süßsauerkirschen durchgeführten Infektionsversuche mitgeteilt werden.

Außerdem versuchte ich festzustellen, ob das Blüten- und Zweigsterben der Sauerkirschen von einer nur auf Sauerkirschen spezialisierten *Monilia* hervorgerufen wird, oder ob auch *Monilia*-Stämme von anderen Obstarten, besonders Aprikosen, für die an Sauerkirschen auftretenden Schäden verantwortlich sind. Früher galt es als gesichert, daß an Aprikosen die Art *Monilia laxa* und an den anderen Steinobstarten *M. cinerea* als Erreger der Blüten- und Zweigdürre auftritt. Sauerkirschen könnten hiernach also nicht von befallenen Aprikosenbäumen her infiziert werden. Nach Wormald (1921) ist jedoch eine Unterscheidung zwischen einer Aprikosen-*Monilia* und *M. cinerea* nicht gerechtfertigt, da morphologische Verschiedenheiten weder im Konidien- noch im Apothezienstadium festzustellen sind und das Bestehen physiologischer Unterschiede nicht genügend erwiesen ist. Beim Sammeln von *Monilia*-Herkünften und Beobachten ihrer Wuchsformen in Reinkulturen erhielt ich eine Anzahl Stämme mit ausgeprägten Unterschieden, sodaß sich die Frage erhob, ob diese Stämme sich auch physiologisch unterscheiden, vielleicht durch Spezialisierung auf bestimmte Obstarten. Ob eine von Aprikosen stammende *Monilia* an Sauerkirschen und eine Sauerkirsch-*Monilia* an Aprikosen Blüten- und Zweigdürre hervorruft, muß festgestellt werden können, wenn mit diesen beiden Herkünften Infektionsversuche an Sauerkirschen und Aprikosen ausgeführt werden. Für diese Versuche wurden beide Obstarten herangezogen. Infolge eines Frostes am 19. April 1938 ist bei den Aprikosen kurz nach der Blüte der gesamte Fruchtansatz zerstört worden, sodaß die an Aprikosen vorgenommenen Infektionen (etwa 500 Blütenzweige) nicht ausgewertet werden konnten.

I. Kirschensorten.

Die Versuche wurden ausgeführt in dem im Frühjahr 1934 angelegten Sauerkirschensortiment des Instituts für Obstbau[1]) und an

[1]) Dem Vorsteher des Instituts, Herrn Obstbauoberlehrer Kruft, bin ich für die Erlaubnis zur Benützung dieser Bäume sehr dankbar.

3- und 4-jährigen Bäumchen auf dem Versuchsfeld des Instituts für Pflanzenkrankheiten der Versuchs- und Forschungsanstalt. In Tabelle 1 (S. 90) sind die Sauer- und Süßsauerkirschen aufgeführt, die für die Untersuchungen zur Verfügung standen.

II. Moniliastämme.

Bei den im Frühjahr 1937 ausgeführten Blüteninfektionen konnte ich feststellen, daß die verwendeten Stämme von *Monilia cinerea* sich in ihrer Infektionskraft gegenüber Kirschen verschieden verhalten. Da die Pilze von verschiedenen Steinobstarten und außerdem aus geographisch entfernten Gebieten stammten, konnte nicht entschieden werden, ob das unterschiedliche Verhalten darauf zurückzuführen ist, daß Pilze vorlagen, die auf bestimmte Obstarten spezialisiert sind, oder ob es sich um geographisch bedingte Rassen einer auf allen Steinobstarten vorkommenden *Monilia*-Art handelt. Ich verwendete daher 1938 3 Stämme von Steinobstmonilien, die aus ein und derselben Obstpflanzung in Erbach (Rhg.) gesammelt wurden. Stamm „Sauerkirsche Erbach" wurde von Sauerkirschzweigen, der Stamm „Aprikose Erbach" von Aprikosenzweigen und -mumien und „Pfirsich Erbach" von Pfirsichzweigen und -mumien gewonnen. Außerdem wurden zwei Herkünfte von *Monilia fructigena* verwendet („Apfel Pillnitz" und „Apfel München"), die 1936 gesammelt und seither in Reinkultur gehalten wurden.

Um die Einheitlichkeit des von Zweigen oder Mumien stammenden Konidienmaterials zu prüfen, wurden zu verschiedenen Zeiten während des Frühjahrs zahlreiche Kulturen auf Malzagar angelegt und beobachtet. Die von Sauerkirsche gewonnenen Reinkulturen waren unter sich alle gleich. Die von Aprikosenzweigen und -mumien erzielten Kulturen waren ebenfalls unter sich gleich, aber verschieden von der Sauerkirsch-*Monilia*. Von Pfirsichzweigen und -mumien wurde ein Pilz isoliert, der äußerlich von den beiden anderen Stämmen verschieden ist.

Die Unterschiede der einzelnen Stämme bei dem Wachstum auf Malzagar in Petrischalen sind in der Abbildung auf S. 87 dargestellt. Von Frühjahr 1938 bis zur Anlage von Plattenkulturen wurden die Stämme 7 bis 8 mal auf frischen Nährboden übergeimpft. Die Abbildung zeigt, daß alle 5 *Monilia*-Stämme Unterschiede in der Wuchsform aufweisen. Der Stamm „Sauerkirsche Erbach" (linke Reihe, oben) hat in Kultur eine dunkle Färbung, die von der Dunkelfärbung des Substratmyzels herrührt. Der Rand und das Zentrum der Kultur sind jedoch stets hell. Die Kultur hat konzentrische, etwa kreisförmig ausgebildete, stark gelappte Zonen. Die Zonenbildung ist durch die verschieden dunkle Färbung des Substratmyzels bedingt. Das Luftmyzel ist hell und nur sehr spärlich ausgebildet. Die Kultur von „Aprikose Erbach" (linke Reihe, Mitte) ist dagegen viel heller. Es ist wenig dunkles Substrat-

myzel vorhanden, und dieses wird außerdem von weißem oder gelblichem Luftmyzel verdeckt. Die Zonenbildung wird durch die verschiedene Färbung des Substratmyzels und die Unterschiede in der Stärke des Luftmyzels verursacht. Die Zonen zeigen etwa dieselbe Form wie bei Stamm „Sauerkirsche Erbach". Die Kultur von „Pfirsich Erbach" (linke Reihe, unten) hat im Zentrum einige schmale konzentrische Ringe von hellgelbem Luftmyzel, an die sich eine dunklere Zone mit

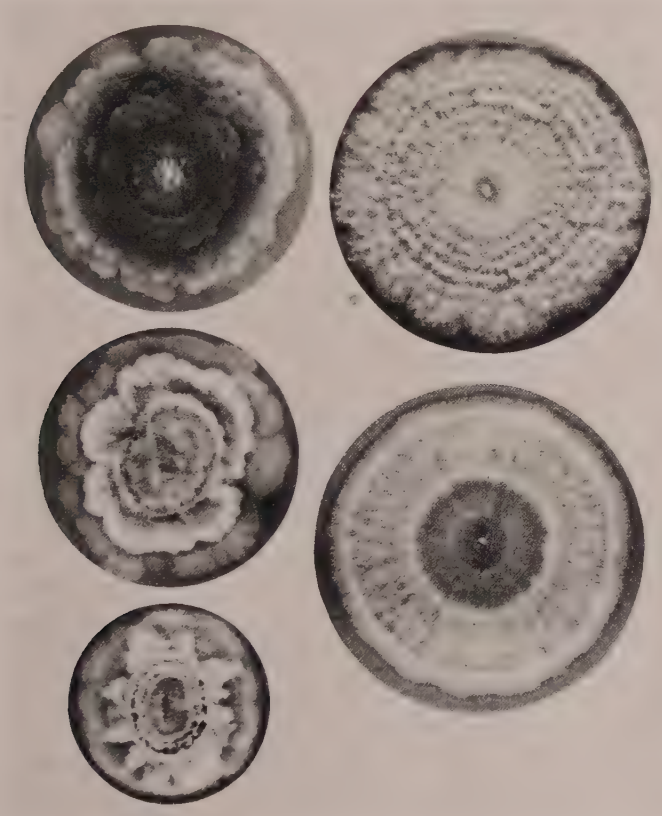


Abb. 1. 11 Tage alte Kulturen von *Monilia cinerea* (links) und *M. fructigena* (rechts). Die linke Reihe zeigt von oben nach unten die Stämme von Sauerkirsche, Aprikose und Pfirsich aus Erbach. Rechts oben: Stamm „Apfel München", rechts unten: „Apfel Pillnitz".

weißen Strahlen anschließt. Der Rand der Kultur ist hell und fast kreisrund im Gegensatz zu den stark gebuchteten Rändern der vorher beschriebenen *Monilia*-Kulturen. Dieser Stamm wächst langsamer als die Stämme von Sauerkirsche und Aprikose. *Monilia fructigena* Stamm „Apfel München" (rechte Reihe, oben) unterscheidet sich von Stamm

„Apfel Pillnitz" (rechte Reihe, unten) durch die deutlich ausgebildeten konzentrischen Ringe von hellgelber Farbe. Stamm „Apfel Pillnitz" wächst ebenfalls kreisförmig, aber die Ringbildung ist nur undeutlich und die Kultur daher flacher. Die hier abgebildeten Kulturen waren 11 Tage alt. Bei zunehmendem Alter verändern sich die Kulturen, aber Unterschiede zwischen den einzelnen Stämmen sind stets festzustellen.

Zu welcher *Monilia*-Art die Herkünfte von Steinobst gehören, soll im Rahmen dieser Veröffentlichung nicht berücksichtigt werden. Nachdem von Wormald (1921) die Art *Monilia laxa* aufgehoben und die Steinobstmonilien unter dem Namen *M. cinerea* zusammengefaßt wurden, ist von Harrison (1933) der ältere Name *M. laxa* für die Steinobstmonilien vorgeschlagen und die Bezeichnung *M. cinerea* aufgehoben worden. Diese neue Nomenklatur wurde von dem Plant Pathological Committee der British Mycological Society angenommen. Hiernach würde in allen drei Fällen *M. laxa* vorliegen. Da die Stämme nicht nur in Kultur, sondern teils auch auf befallenen Früchten auffallende Unterschiede zeigen, sollen weitere Untersuchungen darüber angestellt werden, ob es sich hier um Artunterschiede handeln kann. Solange es noch nicht ganz sicher ist, ob die neu eingeführte Nomenklatur auch für die in Deutschland bestehenden Verhältnisse Gültigkeit besitzt, möchte ich die bisher übliche Bezeichnung *M. cinerea* beibehalten.

III. Methodik der Infektion.

Die Prüfung der Anfälligkeit der Sorten und der Infektionskraft der Pilze geschah mittels künstlicher Infektion von Blüten und flachen Schnittwunden an den Zweigen. Die Konidien wurden stets als Aufschwemmung in destilliertem Wasser mit Hilfe eines Pinsels in die Blüten oder Wunden gebracht (Näheres s. Mittmann, 1938).

Bei den im Frühjahr 1937 ausgeführten Infektionen hatte sich gezeigt, daß es oft schwierig ist, aus den Reinkulturen von *M. cinerea* die erforderlichen Mengen von Konidien zu gewinnen. Außerdem ließ es sich nicht vermeiden, daß zahlreiche Chlamydosporen in die Konidienaufschwemmung gelangten. Da die Pilze auf frischen Steinobstfrüchten sehr reichlich Konidien entwickeln, wurden Topfbäumchen von Pfirsich, Kirsche und Pflaume im Winter im Gewächshaus vorgetrieben, sodaß im März und April Früchte vorhanden waren, die mit den für die Freilandversuche bestimmten Pilzen geimpft wurden. Auf diese Weise ließen sich große Mengen reiner Konidien gewinnen. Auch von den beiden *Monilia fructigena*-Stämmen wurden Konidien durch Infektion frischer Früchte (Pflaumen und Äpfel) erzielt, um unter gleichen Bedingungen herangezogenes Infektionsmaterial benützen zu können. Außerdem wurden Konidien verwendet, die direkt von im Freien ge-

sammelten Mumien und kranken Zweigen von Aprikose, Sauerkirsche und Pfirsich abgenommen wurden.

IV. Infektionsversuche zur Sortenprüfung.

Mit den oben beschriebenen fünf *Monilia*-Stämmen wurden an Sauerkirschen etwa 820 Zweige und 450 Blütenbüschel mit durchschnittlich fünf Blüten infiziert. Von den Zweiginfektionen konnten 530 ausgewertet werden. Bei den übrigen Zweiginfektionen waren infolge des Auftretens von Schwärzepilzen oder Gummifluß die Etiketten nicht mehr lesbar oder das Ergebnis war nicht einwandfrei festzustellen. Ein großer Teil der infizierten Blütenbüschel ist bei einem Spätfrost zu Grunde gegangen. Die Blüteninfektionen können daher nicht in gleichem Maße ausgewertet werden wie die Zweiginfektionen.

Die Ergebnisse der Zweiginfektionen mit den Stämmen „Sauerkirsche Erbach", „Aprikose Erbach", „Pfirsich Erbach" und „Apfel Pillnitz" sind in Tabelle 1 zusammengefaßt. „Apfel München" ist hier nicht berücksichtigt, da mit diesem Stamm an einer Anzahl der in der Liste verzeichneten Sorten keine Infektionen ausgeführt worden sind.

Als erfolgreich sind dabei alle Infektionen gewertet, bei denen eine sichtbare Schädigung zu verzeichnen war. Es wurden daher auch diejenigen Zweige eingeschlossen, bei denen das Laub zur Zeit der Bewertung (Juni und Oktober) zwar gesund war, an der Wunde jedoch Gummifluß auftrat oder bei denen sich die ehemalige kleine Schnittwunde krebsartig vergrößert hatte. Die Zahl der erfolgreichen Infektionen schwankt je nach der Sorte zwischen 27 und 95%. Wenn auch eine genaue Abstufung der Sorten nach ihrer Anfälligkeit nicht vorgenommen werden kann, da hierfür die Zahl der auswertbaren Infektionen nicht genügend groß war, so sollen doch die schwach und die besonders stark anfälligen Sorten zusammengestellt werden.

Die geringste Anfälligkeit zeigen die beiden Süßsauerkirschsorten *Kaiserin Eugenie* und *Harlemer* und die Sauerkirsche *Großer Gobet*. Hierauf folgen mit zunehmender Anfälligkeit Doppelte Glaskirsche, Minister von Podbielsky, Rote Muskateller, Diemitzer Amarelle und Königin Hortense. Als stark anfällige Sorten ergeben sich auf Grund der Zweiginfektionen, nach zunehmender Anfälligkeit geordnet, die Sorten Frühe Ludwigs, Gubens Ehre, Exz. Hindenburg, Leitzkauer, Doppelte Natte, Ostheimer Weichsel, Schattenmorelle.

Wo die Grenze zu ziehen ist zwischen stark und schwach anfällig, ist zunächst unwesentlich. Es ist ja vor allem festzustellen, welche Sorten besonders stark und welche schwach anfällig sind. Bei Betrachtung der Spalte C in Tabelle 1, die die Prozentzahl der erfolgreichen Infektionen für die geprüften Kirschensorten angibt, fallen die besonders niedrigen Werte von 27, 30 und 33% für die Sorten *Kaiserin*

Tabelle 1.

Ergebnisse der Zweiginfektionen mit den *Monilia*-Stämmen von Sauerkirsche, Aprikose, Pfirsich und *Monilia fructigena* „Apfel Pillnitz".

Kirschensorten	Zweiginfektionen		
	A erfolgreich	B ohne Erfolg	C erfolgreiche Infektionen in %
Delitzscher Preß	15	3	83
Diemitzer Amarelle	18	7	72
Doktorkirsche	32	9	78
Doppelte Glaskirsche	12	7	63
Doppelte Natte	31	2	94
Exzellenz Hindenburg	15	2	88
Frühe Ludwigs	19	3	86
Großer Gobet	3	6	33
Gubens Ehre[1])	33	5	87
Harlemer[1])	14	32	30
Kaiserin Eugenie[1])	4	11	27
Königin Hortense[1])	16	6	73
Leitzkauer	22	2	92
Min. v. Podbielsky	28	12	70
Ostheimer Weichsel	21	1	95
Rote Muskateller	10	4	71
Schattenmorelle	18	1	95
Spanische Glaskirsche	18	5	78

Eugenie, *Harlemer* und *Großer Gobet* auf. Die nächst höhere Zahl ist 63% für Doppelte Glaskirsche, an die sich ohne größeren Sprung die übrigen Zahlen anschließen. Als besonders widerstandsfähig sind also die drei erstgenannten Sorten zu bezeichnen.

Werden die 300 auswertbaren Blüteninfektionen berücksichtigt, so ist der Prozentsatz der erfolgreichen Infektionen geringer als bei den Zweiginfektionen. Das mag z. T. daher kommen, daß infolge des Frostes infizierte Blüten, aus denen sich Zweigdürre entwickelt hätte, abgefallen sind, ehe der Pilz vom Blütenstiel ins Holz übergegangen war. Die Auswertung wird so einmal durch die geringere Zahl der Infektionen, zum andern durch den kleineren Prozentsatz erfolgreicher Infektionen beschränkt. Als besonders widerstandsfähig ergab sich mit Sicherheit die Sorte *Großer Gobet*, die auch auf Grund der Zweiginfektionen als nur schwach anfällig ermittelt worden ist. Für die Mehrzahl der Sorten kann der Anfälligkeitsgrad bei Infektion der Blüten nicht sicher angegeben werden.

[1]) = Süßsauerkirsche.

Bei der Infektion von Wunden wird die Widerstandsfähigkeit des betreffenden Baumes gegenüber schon eingedrungenen Krankheitserregern erfaßt, also sozusagen die „innere" Widerstandsfähigkeit. Es ist aber anzunehmen, daß auch dem Eindringen der Konidien durch die Narbe ein Widerstand entgegengebracht wird. Außerdem ist mit der Möglichkeit zu rechnen, daß das Wachstum des Pilzes in den Blütenteilen in anderer Weise als im Zweig beeinflußt wird. Es ist daher zu prüfen, ob bei Blüteninfektion die Resistenzverhältnisse dieselben sind wie bei Infektion von Wunden. Die Blüteninfektionen sollen daher im kommenden Frühjahr an denselben Kirschensorten wiederholt werden.

V. Die Infektionskraft der verschiedenen Moniliastämme.

Aus den für die Sortenprüfung durchgeführten Infektionsversuchen kann die Virulenz der verwendeten Pilze ersehen werden, wenn die Ergebnisse für jeden einzelnen Stamm gesondert betrachtet werden. In Tabelle 2 ist in Spalte A und B für jeden *Monilia*-Stamm die Anzahl der nicht angegangenen und die der erfolgreichen Zweiginfektionen in Prozenten angegeben. Hiernach sind die Stämme „Sauerkirsche Erbach", „Aprikose Erbach", „Pfirsich Erbach" und „Apfel Pillnitz" annähernd gleich infektionstüchtig. Bei diesen Stämmen waren 72—75% der ausgeführten Infektionen erfolgreich. Der Stamm „Apfel München" ist etwas weniger virulent (60% erfolgreiche Infektionen). Zweigdürre an Sauer- und Süßsauerkirschen kann also bei Infektion von Wunden durch *Monilia*-Stämme von den verschiedensten Obstarten hervorgerufen werden. Selbst *Monilia fructigena* kann als Erreger auftreten.

Tabelle 2.

Die Häufigkeit der von verschiedenen *Monilia*-Stämmen an Sauerkirschen hervorgerufenen Krankheitserscheinungen bei Infektion der Zweige. Die Zahlen beziehen sich für jeden *Monilia*-Stamm auf 100 Infektionen. Die Zahl der Infektionen betrug je nach *Monilia*-Stamm 75—142.

Monilia-Herkunft	Ohne Erfolg	Erfolgreich	Art der Schäden				Fraglich
			Zweig tot	Gummifluß	Krebs	Rinde eingesunken	
	A	B	C	D	E	F	G
Sauerkirsche Erbach . . .	24	75	54	11	6	4	1
Aprikose Erbach	24	75	61	12	1	1	1
Pfirsich Erbach	28	72	58	10	2	2	—
Apfel Pillnitz	26	73	26	34	8	5	1
Apfel München	40	60	35	25	—	—	—

Wenn der Prozentsatz der erfolgreichen Zweiginfektionen bei *M. cinerea* und *M. fructigena* weitgehend übereinstimmt, so ergeben sich doch deutliche Unterschiede, sobald die Art der auftretenden Schäden berücksichtigt wird. In Tabelle 2 sind die erfolgreichen Infektionen unterschieden in solche, bei denen die infizierten Zweige abgestorben sind (Spalte C), in solche, bei denen der Zweig zur Zeit des Laubfalles nicht tot war, aber Gummifluß auftrat (D), die Wunde sich krebsartig vergrößert hatte oder ein Wulst entstanden war (E) oder die Rinde in der Umgebung der Infektionsstelle eingesunken war (F). Die Tabelle läßt erkennen, daß die drei Steinobstmonilien sich ganz ähnlich verhalten. Die Zahl der getöteten Zweige betrug 54—61 % und die der äußerlich gesunden aber Gummi abscheidenden Zweige 10—12 %. Bei den beiden Stämmen von *M. fructigena* jedoch ist die Zahl der getöteten Zweige wesentlich geringer (26—35%) und die Zahl der an Gummifluß leidenden Zweige größer (25—34%) als bei den Steinobstmonilien. Diese beiden Stämme sind also gegenüber Sauerkirschen weniger virulent als die drei verwendeten Stämme von *M. cinerea*.

Auch bei Infektion der Blüten riefen sowohl die drei Stämme von *M. cinerea* als auch *M. fructigena* Blüten- und Zweigdürre an Sauerkirschen hervor. Die Anzahl der erfolgreichen Infektionen betrug für

Sauerkirsche Erbach	58%
Aprikose Erbach	67%
Pfirsich Erbach	44%
Apfel Pillnitz	35%

Mit Apfel München wurden keine Blüteninfektionen ausgeführt. Dieses Ergebnis bestätigt die auch bei den Zweiginfektionen gewonnene Erkenntnis, daß eine Spezialisierung dieser Stämme auf bestimmte Obstarten nicht besteht. Ob die Virulenz der Pilze gegenüber Sauerkirschen eine andere ist als bei Infektion von Wunden kann nicht mit Sicherheit geschlossen werden, da, wie schon im vorhergehenden Abschnitt mitgeteilt wurde, infolge eines Spätfrostes die auswertbaren Zahlen für die Blüteninfektionen viel niedriger waren (17—62 erfolgreiche Infektionen je nach *Monilia*-Stamm) als bei den Zweiginfektionen. Die Tatsache, daß *Monilia fructigena* bei den unter natürlichen Verhältnissen häufiger vorkommenden Blüteninfektionen beim Befall der Sauerkirschen keine Rolle spielt, daß sie bei künstlicher Infektion der Zweige jedoch sehr gut Schäden hervorzurufen vermag, läßt vermuten, daß physiologische Verschiedenheiten der Arten, vielleicht auch der Stämme innerhalb einer Art, beim Befall der Blüten in Erscheinung treten.

VI. Gummifluß.

Schmidt (1937) konnte bei seinen Infektionsversuchen an Kirschen feststellen, daß der Gummifluß bei starker Welke gering und bei

schwacher Welke stark ist. Dieselbe Beobachtung ließ sich auch bei meinen Infektionsversuchen an Sauerkirschen machen. Diese Erscheinung läßt sich so erklären, daß bei schwacher Widerstandsfähigkeit des Baumes der betreffende Zweig in kurzer Zeit abstirbt; infolge der Kürze der Zeit von der Infektion bis zum Absterben des Zweiges kommt es nicht zu einer Gummiausscheidung, oder die Menge des während dieser Zeit ausgetretenen Gummis ist nur gering. Breitet sich der Pilz jedoch im Zweig nur langsam aus, so erfolgt einmal die Welke langsam, zum andern kann während der ganzen Zeit von der Infektion ab, eventuell einige Wochen lang, Gummi abgeschieden werden. Die Menge des Gummis wird also bei sehr schwacher Welke besonders groß sein. Aus der Stärke des Gummiflusses bzw. aus der Zahl der unter Gummifluß leidenden Zweige gegenüber der Zahl der toten Zweige muß also auf die Widerstandsfähigkeit des betreffenden Baumes geschlossen werden können. Tatsächlich läßt sich an den Infektionsversuchen feststellen, daß diejenigen Sorten, die als besonders widerstandsfähig ermittelt wurden, auch am häufigsten Gummifluß zeigen.

Wenn für die einzelnen Sorten das Verhältnis der Anzahl mit Gummifluß behafteter Zweige zur Anzahl getöteter Zweige auf je 100 tote Zweige berechnet wird, so erhält man die folgenden Zahlen:

Großer Gobet	333	Zweige	mit	Gummifluß
Harlemer	86	„	„	„
Doppelte Glaskirsche	84	„	„	„
Königin Hortense	62	„	„	„
Delitzscher Preß	50	„	„	„
Übrige Sorten	0—40	„	„	„

Der höchste Prozentsatz unter Gummifluß leidender Zweige findet sich also bei etwa denselben Sorten, die auf Grund der Zweiginfektionen als widerstandsfähig gegen *Monilia*-Befall ermittelt wurden, wogegen z. B. bei der sehr anfälligen Schattenmorelle auf 100 tote Zweige nur 5 Zweige mit Gummifluß kommen. Der Anfälligkeitsgrad der Sauerkirschen kann also einmal festgestellt werden durch Auszählung der positiv und negativ verlaufenen Infektionen, zum anderen aber auch durch die Feststellung des Verhältnisses der Anzahl getöteter zur Anzahl nur Gummifluß zeigender Zweige. Für die Beurteilung der Anfälligkeit von Sauerkirschsorten bei Infektionsversuchen oder gegenüber natürlichem *Monilia*-Befall kann die Beobachtung des Gummiflusses eine wertvolle Hilfe sein.

VII. Zusammenfassung.

1. Eine Anzahl von Sauer- und Süßsauerkirschsorten wurde zur Feststellung ihrer Anfälligkeit künstlich mit Konidien von *Monilia cinerea* und *M. fructigena* infiziert. Bei der Infektion von flachen Schnitt-

wunden an den Zweigen zeigten sich von den geprüften Sorten am widerstandsfähigsten die Süßsauerkirschen *Harlemer* und *Kaiserin Eugenie* und die Sauerkirsche *Großer Gobet*. Die Resistenzverhältnisse bei Infektion der Blüten konnten nicht ermittelt werden, da infolge eines Frostes am 19. April ein großer Teil der infizierten Blüten zu Grunde gegangen ist.

2. Die Feststellung von Schmidt (1937), daß bei schwacher Welke starker und bei starker Welke schwacher Gummifluß auftritt, konnte bestätigt werden. Es ließ sich zahlenmäßig feststellen, daß Gummifluß als Folge einer Zweiginfektion bei den als widerstandsfähig ermittelten Sorten am häufigsten ist. Die Beobachtung des Gummiflusses ist somit ein zusätzliches Merkmal zur Feststellung der *Monilia*-Resistenz bei Sauer- und Süßsauerkirschen.

3. Die Infektionen wurden mit je einem Stamm von *Monilia cinerea* von Sauerkirsche, Aprikose und Pfirsich und 2 Stämmen von *M. fructigena* ausgeführt. Die Stämme zeigen in Kultur leicht zu erkennende Unterschiede in der Wuchsform und Färbung. Mit den Stämmen von *M. cinerea* und einem Stamm von *M. fructigena* wurde an den geprüften Kirschensorten ein gleich hoher Prozentsatz erfolgreicher Zweiginfektionen erzielt. Der andere Stamm von *M. fructigena* ergab eine geringere Anzahl erfolgreicher Infektionen. Auch bei der Infektion von Blüten wurde mit den drei Stämmen von *M. cinerea* und mit *M. fructigena* Blüten- und Zweigdürre an Sauerkirschen erzielt.

4. Ein Unterschied zwischen der Infektionswirkung von *M. cinerea* und *M. fructigena* ist festzustellen, wenn der Prozentsatz der getöteten und der lebenden, aber unter Gummifluß leidenden Zweige verglichen wird. Bei *M. cinerea* verliefen 54—61% der erfolgreichen Zweiginfektionen tödlich und 10—12% zeigten nur Gummifluß. Nach Infektion mit *M. fructigena* dagegen wurden 26—35% tote Zweige und 25—34% Zweige mit Gummifluß festgestellt.

Literatur.

Buckstegg, W.: Über die *Monilia*-Anfälligkeit unserer Obstsorten. - Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten u. Pflanzenschutz, **49**, 11—15, 1939.

Harrison, T. H.[1]): Brown Rot of Fruits and Associated Diseases of Deciduous Fruit Trees. I. Historical Review, and Critical Remarks Concerning Taxonomy and Nomenclature of the Causal Organisms. — Journ. a. Proc. Roy. Soc. New South Wales, **67**, 132—177, 1933.

Mittmann, G.: Infektionsversuche an Obstbäumen mit Stämmen verschiedener Herkunft von *Monilia cinerea* und *Monilia fructigena*. - Zeitschr. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz, **48**, 232—246, 1938.

Schmidt, M.: Infektionsversuche mit *Sclerotinia cinerea* an Süß- und Sauerkirschen. (Vorl. Mitteilung.) — Die Gartenbauwissenschaft, **11**, 167—182, 1937.

[1]) Zitiert nach Wormald (1935), da die Originalarbeit nicht erhältlich war.

Wormald, H.: On the Occurence in Britain of the Ascigerous Stage of a „Brown Rot" Fungus. — Ann. Bot., **35**, 125—135, 1921.
— — The Brown Rot Diseases of Fruit Trees. — Ministry of Agriculture and Fisheries, Bull. No. **88**, London 1935.

Versuche zur Bekämpfung des Apfelblattsaugers in Kärnten.

Dr. Karl Enser

Staatsanstalt für Pflanzenschutz in Wien.

Der Apfelblattsauger (*Psylla mali* Schmdbg.) erscheint in der einschlägigen Literatur als Schädling, dessen Auftreten wiederholt zu einer Massenvermehrung und dadurch bedingten Katastrophen im Obstbau geführt hat. Erinnert sei diesbezüglich an das Auftreten in der Gegend der Niederelbe (Norddeutschland), das viele Jahre nicht nur die Obsternten fast vernichtete, sondern auch den Bäumen starken Schaden zufügte und zu umfangreichen biologischen Beobachtungen und Versuchen über die Bekämpfung dieses Insekts Anlaß gab (W. Speyer 1929), sowie gleichfalls an den ganz bedeutsamen Schaden im Gebiet von Egnach, Schweiz, 1930 und den folgenden Jahren. Bei Lindau fiel 1933 die gesamte Apfelblüte der Vernichtung anheim und wurde der Ernteverlust mit 1¾ Millionen RM berechnet. Die Folge war eine durch das Bezirksamt in Lindau im Januar 1934 vorgeschriebene Bekämpfungsaktion gegen den Schädling mit Obstbaumkarbolineum, deren Erfolg nicht ausblieb.

Auch der Obstbau der österreichischen Alpenländer wurde durch den Apfelblattsauger wiederholt empfindlich heimgesucht. In Tirol war er 1925 als der bedeutendste Feind der Apfelkulturen aufgetreten und erforderte besondere Maßnahmen zur Eindämmung des weiteren Schadens. Inzwischen ist er im ganzen Lande bis in die rauhesten Lagen vorgedrungen und konnte nach Mitteilung der Landesbauernkammer für Tirol im Oberinntal in 1500 m ebenso festgestellt werden, wie im Lechtal bei einem Klima, das außerordentlich niederschlagsreich und windig ist, wobei es sich auch in solch exponierten Lagen durchaus nicht um Einzelvorkommen, freilich auch nicht um besonders hervortretende Massenvermehrung handelte. In manchen Jahren war dieser Schädling die Ursache der geringen oder vollständig vernichteten Apfelernte. Auch Vorarlberg schenkt dem Apfelblattsauger, angeregt durch die Bekämpfungserfolge der Firma Maag, Zürich-Dielsdorf, in den letzten Jahren erhöhtes Augenmerk. In Steiermark war der Schädling nach Mitteilung der damaligen Landes-Obst- und Weinbaudirektion Graz, obwohl in den vergangenen Jahren nicht katastrophal aufgetreten, im Frühjahr 1936 stark in den Vordergrund gerückt. Ganz besonders

hatte jedoch Kärnten in den letzten Jahren unter den Schäden des Apfelblattsaugers zu leiden. Nach bestätigendem Bericht des Herrn Obstbauinspektors Ing. K. Klein und eigener Erfahrung tritt er dort allgemein verbreitet stark auf und führt besonders in den klimatisch geschützten Gebieten des Landes, wenn nicht durch sorgfältige Baumpflege eingedämmt, zu starken Schäden, bei langandauernder Blüte zu gänzlicher Vernichtung der Ernte. An den Hängen werden die Apfelgärten bis etwa 1400 m befallen, wenngleich der Apfelblattsauger dortselbst nicht mehr so viel Schaden anrichtet und auch nicht in so großem schädigenden Umfange auftritt als in den Tallagen.

Zur Bekämpfung des Schädlings wird in der Literatur die Winterbehandlung der befallenen Bäume mit 8—10% Obstbaumkarbolineum als voll wirksam in den Vordergrund gestellt (W. Speyer 1927, W. Speyer 1929, S. 110, L. Fulmek 1930, E. L. Loewel 1933, W. Speyer 1934). Über Spritzungen mit Brühen, die durch Kombination von Teer- und Mineralölen hergestellt wurden, wird besonders in der englischen Literatur berichtet. So bereiteten J. Carroll und E. McMahon (Dublin 1935) eine Stammlösung aus einem Teeröl (50%) und einem *light lubricating oil* (25%), von der 8% im Freilandversuch mehr als 99 % der Eier von *Psylla mali* Schmdbg. ohne irgendwelche Knospenschädigung töteten. Auch M. D. Austin (1934) erreichte mit solch kombinierten Ölen sehr befriedigende Erfolge. Mineralöle allein zeigten weniger gute Wirkung auf die Blattsaugereier und werden allgemein in dieser Anwendung den Teerölen nachgestellt (L. N. Staniland 1930, A. Lindblom 1932 u. a.). G. Rothe berichtet 1937, daß Speyer mit 5% Winteröl A (ein *miscible oil*) bei den Eiern von *Psylla mali* eine Tötungsziffer von nur 61% erzielt hat. Auch Schwefelkalkbrühe wurde wiederholt zu Versuchen herangezogen, ohne jedoch ein durchwegs befriedigendes Ergebnis erzielen zu können (W. Speyer 1927 und 1929, T. Ritus und E. Savzdarg 1931, A. M. Mizerova 1935 u. a.). Vergleichende Versuche mit vorstehend genannten verschiedenartigen Präparaten beschränken sich in der Literatur zum allergrößten Teil auf laboratoriumsmäßige Erprobung. Eine Gegenüberstellung von verschiedenen Karbolineumsorten und Schwefelkalkbrühe im Freilandversuch liegt von W. Speyer (1927) und L. Fulmek (1930), eine solche verschiedener Teeröle von P. Suter (1932) vor. A. Lindblom (1932) vergleicht Teeröle allein und in Kombination mit Mineralölen und Mineralölemulsionen verschiedener Firmen.

Die wirtschaftlich sehr bedeutsame Ausbreitung des Apfelblattsaugers in den Obstbaugebieten Kärntens war Anlaß, diese Lücke schließend, in ausgedehnten Freilandversuchen eine vergleichsweise Behandlung eines stark befallenen Gebietes mit den zur Winterbehandlung sonst zur Verfügung stehenden Spritz-

mitteln durchzuführen. Es kam dabei nicht auf die Verwendung möglichst vieler Präparate, sondern insbesondere auf die Gegenüberstellung ihrer Typen an, da der Versuch vor allem zur Auswertung für die Praxis bestimmt war.

Die Bekämpfungsversuche erstreckten sich auf die Jahre 1937 und 1938. Als Versuchsfeld wurden Apfelgärten in Winklern im Treffental und Unter-Wollanig bei Villach gewählt, wo sich bei besonders starkem Auftreten des Blattsaugers für einen Versuch sehr günstige Anlagen bereithalten ließen. Im ersten Versuchsjahr standen 151 mittelgroße bis sehr große Bäume, Stammumfang zwischen 31 cm (*Ontario*) und 123 cm (*Gravensteiner*), in Winklern in Beobachtung, die nachstehenden Sorten angehörten: Bananenapfel (2), Baumannsreinette (27), Bellefleur (13), Berner Rosen (5), Großer Bohnapfel (4), Boskoop (20), Charlamovsky (2), Goldparmäne (19), Gravensteiner (14), Landsberger Reinette (7), Lichtenwäld. Wachs (2), Schmidtberger Reinette (6), Ontario (30). Im Februar 1937 gelangte eine Zählung der Befallsdichte des Bestandes zur Durchführung, zu der, nach Obstsorten getrennt, von mehreren Bäumen der gleichen Sorte in 3 verschiedenen Baumhöhen in gleicher Menge aus dem Kronenumfang und Kroneninnern eine größere Anzahl von Zweigen entfernt und die Eizahl auf deren Triebenden im Laboratorium bei Messung der untersuchten Trieblänge festgehalten wurde. Es standen sowohl Fruchtspieße als auch Blattriebe in stets gleichem Verhältnis im Rahmen der Zählung, welch beiderseitige Einbeziehung vollständiger als die bloße Verwendung von Fruchtspießen, die im Durchschnitt zweifellos stärkeren Befall aufwiesen, schien. Die Zählmuster stammten durchwegs von Bäumen, die inmitten des Bestandes möglichst gleichen Umweltsbedingungen ausgesetzt waren. Das Ergebnis der Zählung zeigte fast durchwegs eine Zunahme der Eihäufigkeit (Eizahl pro befallener Trieb) bzw. Eidichte (Eizahl pro Zentimeter Trieb) von den unteren Regionen des Baumes nach den oberen. Bei der Sorte Ontario, die davon eine Ausnahme zu machen schien, lagen wegen des geringen Befalls die Unterschiede innerhalb der Fehlergrenze. Desgleichen gab die Eizählung ziemlich auffallende Sortenunterschiede in der Besiedlung, die übereinstimmend auch nach dem Schlüpfen der Larven beobachtet werden konnten.

Stärksten Befall zeigten Boskoop (Eidichte 11,31), Baumanns-Reinette (8,49) und Bellefleur (5,51), denen als wenigstbefallene Sorte Ontario (1,61) gegenübersteht. Bei Berücksichtigung der für die Eidichte erhaltenen Mittelwerte (Tabelle 1) ergibt sich folgende Reihe abnehmender Befallsstärke: Boskoop — 11,31 > Baumanns-R. — 8,49 > Bellefleur — 5,51 > Berner Rosen — 5,22 > Landsberger-R. — 4,40 > Großer Bohnapfel — 3,76 > Gravensteiner — 3,41 > Schmidtberger R. — 3,12 > Goldparmäne — 2,47 > Ontario — 1,61. Die Befalls-

Tabelle 1.

Sorte	Mittelwert aus Eizahl an einem befall. Endtrieb	Eizahl für 1 cm Trieblänge
Baumanns Reinette	18,46	8,49
Bellefleur	17,61	5,51
Boskoop	24,97	11,31
Goldparmäne	8,18	2,47
Gravensteiner	16,21	3,41
Ontario	4,16	1,61

dichte der beiden ersten Sorten lag durchwegs höher als die von Loewel (1933) mit 40 bis 60 Apfelblattsaugereiern je 10 cm Fruchtholz angegebene Grenze der ernsten Gefährdung der Ernte. Im Maximum wurde für die obere Region von Boskoop je 10 cm Trieblänge (Frucht- und Blattriebe!) eine durchschnittliche Eizahl von 143 ermittelt. Die verschiedene Sortenanfälligkeit hängt z. T. sicherlich mit der Rindenbeschaffenheit (W. Speyer 1929, S. 50) zusammen, zeigt jedoch nach vorliegenden Beobachtungen im allgemeinen keine auffallende Gleichsinnigkeit mit Blüh- und Reifezeit der einzelnen Sorten, wenngleich Ontario als schwächstbefallene Sorte durch seine Eigenschaft als Spätblüher und Baum mit später Fruchtreife in dieser Hinsicht auffällt.

Die Versuchsspritzung des ersten Versuchsjahres kam am 2. und 3. März 1937 zur Durchführung, zu welcher Zeit die Knospen der frühblühenden Sorten (Boskoop, Gravensteiner, Schmidtberger) eben zu schwellen begannen.

Im Vergleich standen folgende Präparate:

Neodendrin 6% (Fa. Avenarius, als Karbolineum aus Schweröl und Bezugspräparat),
Mixdrin 8% (Fa. Avenarius, als „Obstbaumkarbolineum emulgiert" [Baumspritzmittel]),
Mixdrin 8% + Normal-Schwefelkalkbrühe 1:3,
Mixdrin 7% + Kupferkalkbrühe 5%,
Avenarius-Mineralöl 6% und Shell-Winterspray 6% als Mineralöle,
Normal-Schwefelkalkbrühe 1:3 (Kreidl, Heller u. Co.),
Theobaldsche Mischung (Kalk-Wasserglasspritzung).

Die Versuchsbäume wurden im Versuchsprogramm derart verteilt, daß von den wichtigeren, in stets ausreichender Menge zur Verfügung stehenden Sorten in jedem Fall deren mehrere Bäume mit dem gleichen Mittel behandelt wurden, um zu einem möglichst guten Bild des Ergebnisses zu kommen. In Verwendung stand die Motorspritze „*Piccolo*"

der Firma Holder, Metzingen, Württemberg, 5½ PS, mit 2 Schlauchanschlüssen, sodaß durch gleichzeitige Bespritzung zweier gegenüberliegender Seiten eines Baumes eine sehr übersichtliche und rasche Arbeitsweise eingehalten werden konnte. Die Motorspritze war auf einem Wagen mit Pferdevorspann montiert, der ein 300 Ltr. fassendes Reservoir für die Spritzflüssigkeit führte. Der Spritzmittelbedarf bei der Behandlung blieb, im Zusammenhang mit der guten Baumpflege im Astschnitt, durchwegs unter den von G. Rothe (1936) unter Bezugnahme auf den Stammumfang angegebenen Werten. So brauchte z. B. Landsberger-R. mit 68 cm Stammumfang 20 Ltr., Gravensteiner mit 118 cm 42 Ltr. für allseitige gründliche Behandlung. Die Kalk-Wasserglas-Brühe war, aus gesättigter Kalkmilch mit ½ Ltr. Wasserglas und 5 kg Kochsalz je 100 Ltr. bereitet, nach Seihen durch grobes Sackleinen ohne Schwierigkeit verspritzbar.

Der Austrieb verlief ohne irgendwelche nennenswerte Abnormität. Die ersten Larven kamen im Jahre 1937 am 7. Mai aus den Eihüllen, etwas vor Aufbrechen der Fruchtknospen. Die ersten Imagines konnten am 2. Juni beobachtet werden. Die Mindestgesamtdauer des Larvenstadiums zeigte also bloß 26 Tage. Zu diesbezüglicher Erklärung nötige klimatische Beobachtungen (W. Speyer 1936) konnten nicht durchgeführt werden. Am 20. und 21. Mai 1937, zur Zeit der Vollblüte von Baumanns-Reinette und Ontario, kam die Kontrolle der Spritzversuche des ersten Versuchsjahres zur Durchführung, die schon bei oberflächlicher Betrachtung ganz auffallende Unterschiede in der Wirkung der

Tabelle 2.

Larvenzählung an unbehandelten Kontrollbäumen (1937).

Sorte		Zahl der gezählten Blütenbüschel	Larvenzahl	Larven je Blütenbüschel	Höchste Larvenzahl je Blütenbüschel	Geringste Larvenzahl je Blütenbüschel
Baumanns Reinette . . .	unten	150	1865	12,43	35	4
	oben	100	2020	20,20	48	6
Boskoop	unten	95	1870	19,68	37	6
	oben	120	3517	29,31	84	7
Goldparmäne	unten	132	736	5,58	22	1
	oben	144	1944	13,50	32	2
Ontario	unten	120	372	3,00	8	1
	oben	116	312	2,69	7	1
Bellefleur	unten	150	1275	8,50	17	2
	oben	114	1617	14,18	29	3

verschiedenen Mittel zum Ausdruck brachte. Mit Obstbaumkarbolineum aus Schweröl und „Obstbaumkarbolineum emulgiert" bespritzte Bäume standen in wunderschöner reiner Blüte, ganz im Gegensatz zu in unmittelbarer Nachbarschaft befindlichen, mit anderen Mitteln behandelten Bäumen entsprechender Sorten. Die in den Tabellen aus den Versuchsprotokollen wiedergegebenen Zahlen wurden dadurch gewonnen, daß der betreffenden Sorte in entsprechender Baumhöhe die angegebene Anzahl von Blütenbüscheln vom Baume entnommen und unmittelbar hernach die daran saugenden *Psylla*-Larven gezählt wurden (Tabelle 3 bis 7). Die so erhaltene Zahl wurde dann zu jener in Beziehung gesetzt.

Tabelle 3.

Behandlung mit 6% Neodendrin.

Sorte		Zahl der gezählten Blütenbüschel	Larvenzahl	Larven pro Blütenbüschel	Erfolg $E = 100 - \frac{100\ V}{K}$
Baumanns Reinette	unten	264	0	0	100,00
	oben	274	8	0,03	99,85
Bellefleur	unten	162	0	0	100,00
	oben	228	9	0,04	99,73
Boskoop	unten	325	0	0	100,00
	oben	286	0	0	100,00
Goldparmäne . . .	unten	194	0	0	100,00
	oben	306	14	0,05	99,66
Ontario	unten	148	4	0,03	99,10
	oben	134	0	0,00	100,00

Durchschnittswert: E = 99,82%.

Für die Erfolgsberechnung:

V = Anzahl der Larven je Blütenbüschel am behandelten Baum,
K = „ „ „ „ „ an der entsprechenden Kontrolle.

die sich als Mittelwert der Zählungen an unbehandelten Ästen der gleichen Sorte und Höhe über dem Erdboden ergab (Tabelle 2). Die Zählungen der Versuche 8% Mixdrin + Schwefelkalkbrühe 1:3, 7% Mixdrin + 5% Kupferkalkbrühe, sowie 6% Shell-Winterspray sind in die Tabellen nicht aufgenommen worden, da sich weder die beiden ersteren gegen das Bild der Tabelle 4 (Mixdrin 8% allein), noch die letztere gegen jenes der Tabelle 5 (Avenarius Mineralöl 6%) irgendwie unterschiedlich zeigte. Die Zählung der Larven war im Freilandversuch jener der getöteten Eier, als anschaulicher, zuverlässiger und leichter an Ort und Stelle durchführbar, vorgezogen worden. Die große Mehrzahl der Bäume,

Tabelle 4.

Behandlung mit 8% Mixdrin.

Sorte		Zahl der gezählten Blütenbüschel	Larvenzahl	Larven pro Blütenbüschel	Erfolg $E = 100 - \frac{100\ V}{K}$
Baumanns Reinette	unten	320	0	0	100,00
	oben	295	3	0,01	99,95
Bellefleur	unten	210	0	0	100,00
	oben	280	0	0	100,00
Boskoop	unten	186	8	0,043	99,78
	oben	214	15	0,070	99,76
Goldparmäne . . .	unten	175	0	0	100,00
	oben	160	3	0,019	99,86
Ontario	unten	190	0	0	100,00
	oben	125	0	0	100,00

E = 99,94 %

Tabelle 5.

Behandlung mit 6% Avenarius-Mineralöl.

Sorte		Zahl der gezählten Blütenbüschel	Larvenzahl	Larven pro Blütenbüschel	Erfolg $E = 100 - \frac{100\ V}{K}$
Baumanns Reinette	unten	136	392	2,88	76,83
	oben	148	867	5,86	71,00
Boskoop	unten	120	562	4,68	76,22
	oben	116	1071	9,23	68,51
Goldparmäne . . .	unten	210	288	1,37	75,45
	oben	164	633	3,86	71,41
Ontario	unten	182	126	0,69	77,00
	oben	125	93	0,74	72,49

E = 73,61 %

an denen keine besondere Zählung vorgenommen wurde, diente lediglich der anschaulichen Gegenüberstellung. Nach Errechnung der Erfolgsziffern E lassen sich die Präparate mit absteigender Wirksamkeit zu folgenden Gruppen zusammenfassen:

1. Karbolineum aus Schweröl (Neodendrin 6% mit E = 99,82%) = „Obstbaumkarbolineum emulgiert“ (Mixdrin 8% mit E = 99,94%),

Mixdrin 8% +Normal-Schwefelkalkbrühe 1:3 mit E = 99,95%.
Mixdrin 7% + 5% Kupferkalkbrühe mit E = 99,86%).

2. Avenarius-Mineralöl 6% (mit E = 73,61%) = Shell-Winterspray 6% (mit E = 71,04%).
3. Normal-Schwefelkalkbrühe 1:3 (mit E = 56,14%).
4. Kalk-Wasserglasspritzung (mit E = 54,82%).

Der Befall der unbehandelten Kontrollbäume und z. T. auch der mit letzteren Präparaten behandelten Sorten war durch die geringe Anzahl geöffneter Blüten, die viel kürzeren Blüten- und Blattstiele und teilweise verklebten, verkümmerten Blütenbüschel besonders an den

Tabelle 6.

Behandlung mit Normal-Schwefelkalkbrühe 1 : 3.

Sorte		Zahl der gezählten Blütenbüschel	Larvenzahl	Larven pro Blütenbüschel	Erfolg $E = 100 - \frac{100\ V}{K}$
Bellefleur	unten	142	635	4,47	47,41
	oben	189	1117	5,91	58,32
Baumanns Reinette	unten	312	1891	6,06	51,25
	oben	284	2327	8,19	59,45
Boskoop	unten	125	923	7,38	62,50
	oben	133	1692	12,72	56,61
Goldparmäne . . .	unten	205	441	2,15	61,47
	oben	147	951	6,47	52,07

E = 56,14 %

Tabelle 7.

Behandlung mit Theobald'schem Gemisch.

Sorte		Zahl der gezählten Blütenbüschel	Larvenzahl	Larven pro Blütenbüschel	Erfolg $E = 100 - \frac{100\ V}{K}$
Baumanns Reinette	unten	184	997	5,42	56,40
	oben	127	1328	10,46	48,22
Bellefleur	unten	143	578	4,04	52,47
	oben	135	701	5,19	63,40
Goldparmäne . . .	unten	210	582	2,77	50,36
	oben	194	1098	5,66	58,08

E = 54,82%

Sorten Boskoop und Baumanns-R. sehr auffällig. An Randbäumen des ausgedehnten Bestandes zeigte sich der Befall etwas geringer als inmitten desselben.

Ein Einfluß des hohen Kupferzusatzes (5% ige Kupferkalkbrühe), der eine Beobachtungsmöglichkeit in Bezug auf das Auftreten des Apfelschorfes bieten sollte, auf den Schorf ließ sich wegen sehr späten Auftretens desselben nach der Blüte nicht feststellen. Schorf trat ohne Beeinflussung durch die Kupferbehandlung zur Zeit vor dem Austrieb in einem nach der Sortenanfälligkeit verschiedenen Maße ziemlich stark auf, da der Zeitpunkt der Bespritzung im Sommer im Hinblick auf das eben noch nicht schnittreife unter den Bäumen stehende Futtergras vielerorts versäumt und dieses Unterlassen auch durch spätere Kupferspritzungen nicht mehr gutgemacht werden konnte. Sehr gut war der Einfluß sowohl der Karbolineum-(Neodendrin-) als auch der Mineralölbehandlung gegen einen auf den Versuchsbäumen ganz besonders starken Befall durch Spinnmilben (*Paratetranychus pilosus* C.). Von Raupenfraß (Gespinstmotte, Knospenwickler, Apfelblattmotte, Blattminiermotten) zeigten sich besonders die mit Karbolineum bespritzten Bäume frei, während solcher an den anders oder nicht behandelten wohl bemerkbar wurde. Mixdrin käme außer seiner in angegebenen Konzentrationen dem Neodendrin auf die Eier des Apfelblattsaugers gleichen Wirksamkeit sowie der Kombinierfähigkeit mit Schwefel- und Kupferpräparaten auch der Vorteil (E. L. Loewel 1933) der späteren Anwendung ohne Schädigungsgefahr zu.

Erwähnenswert erscheint anschließend die Tatsache, daß im Jahre 1937 die Auswirkung des stellenweise sehr schweren Befalls durch den Apfelblattsauger in Kärnten durch den reichen Fruchtansatz und die ganz besonders günstigen Witterungsverhältnisse während der Blütezeit, die ein verhältnismäßig sehr rasches Aufblühen zuließ, stark abgeschwächt wurde. Infolge der dadurch bedingten sehr reichen Fruchtbildung war der Unterschied zwischen behandelten und unbehandelten Bäumen bei der Ernte nicht mehr stark ins Gewicht fallend und nicht einheitlich. Im gegenteiligen Falle wäre in nicht vorschriftsmäßig bespritzten Kulturen wohl mit einer vollständigen Mißernte zu rechnen gewesen.

Das äußerst günstige Ergebnis mit „Obstbaumkarbolineum emulgiert“ in 8% iger Konzentration gegen die Eier des Apfelblattsaugers gab zu Versuchen im Frühjahr 1938 Anlaß, bei denen es vor allem darauf ankam, den Erfolg mit niedrigeren Konzentrationen dieses Mittels zu prüfen und demnach die Wirtschaftlichkeit seiner Verwendung festzustellen. Desgleichen sollte eine etwaige Beeinflussung der Wirksamkeit durch Zusatz von Kalk zur Spritzbrühe geprüft werden.

Als Versuchsobjekt diente ein sich über einen Südhang erstreckender Obstgarten in Unter-Wollanig, wo der Apfelblattsaugerbefall durchwegs sehr stark war. Es standen 84 Bäume in Beobachtung; die Versuchsanordnung war gleich der im Vorjahre. Wieder wurden von verschiedenen Sorten deren mehrere Bäume mit der gleichen Spritzbrühe behandelt. Verwendet wurde abermals „Mixdrin" der Fa. Avenarius. Die Bespritzung, bei der die Mixdrinkonzentrationen 8, 7, 6 und 5% sowie 6% mit Zusatz von 10% ungelöschtem Kalk zur Anwendung kamen, wurde am 29. und 30. März durchgeführt, zu welcher Zeit die Knospen der Frühsorten bereits im Stadium des Aufbrechens waren. In Verwendung stand abermals die Motorspritze „*Piccolo*". Das Ergebnis wurde am 11. und 12. Mai, als bereits die größeren hellgrünen Larven erschienen waren, kontrolliert. Die Bäume standen fast durchwegs in Vollblüte. Bei der Kontrolle im Jahre 1938 wurden von der unteren und oberen Region jedes Versuchsbaumes je 30 Blütenbüschel abgenommen und die an den Blütenstielen saugenden Larven unmittelbar anschließend gezählt. Der Befall an unbehandelten Bäumen war auch diesmal stark und sind diesbezügliche Angaben in der dem Versuchsprotokoll entnommenen Tabelle 8 ersichtlichtlich. An den der Be-

Tabelle 8.

Larvenzählung an unbehandelten Kontrollbäumen (1938).

Sorte		Larven an 30 Blütenbüscheln	Larven je Blütenbüschel
Unbekannt	unten	205	6,83
	oben	193	6,43
Gr. Bohnapfel	unten	250	8,33
	oben	231	7,70
Gravensteiner	unten	129	4,30
	oben	88	2,93

spritzung unterworfenen Bäumen brachte selbst 5% Mixdrin gegen Apfelblattsauger einen für die Praxis noch als voll befriedigend zu bezeichnenden Erfolg. Nur ganz vereinzelt konnten Larven (und zwar insgesamt 5 auf 180 Blütenbüschel) vorgefunden werden. Dennoch waren die behandelten Bäume von nicht gerade sehr gutem Aussehen, verursacht durch einen ziemlich starken Fraß durch die Raupen des Frostspanners. Auch Blattläuse, Mikroraupen, *Phyllobius* und vereinzelt Blütenstecher (*Anthonomus pomorum* L.) waren anzutreffen. Bei 6% Mixdrin konnten gleichfalls nur ganz vereinzelt Apfelblatt-

saugerlarven angetroffen werden, mitunter wurden auch Blattläuse, Frostspanner sowie Spinnmilben (*Paratetranychus pilosus* C.) beobachtet. **Mit 7 und 8% Mixdrin behandelte Bäume waren durchwegs frei von Blattsaugerlarven.** Bei 7% wurden noch hie und da Frostspanner, Blattläuse sowie Capsidenlarven festgestellt, bei 8% waren auch diese Insekten verschwunden. Zusatz von 10% Kalk zu 6% Mixdrin scheint eine ganz geringfügige Herabsetzung der Wirksamkeit zu verursachen, der jedoch in der Praxis keinerlei Bedeutung zugesprochen werden kann (auf 240 Blütenbüschel der unteren und oberen Region 19 Apfelblattsaugerlarven). Frostspanner konnte auf diesen Bäumen, die in sehr schöner Vollblüte standen, nur ganz vereinzelt angetroffen werden. Die Holzteile zeigten einen ganz hellbraunen Überzug, der eine sehr schöne Unterscheidung von bespritzten und bei der Behandlung etwa übersehenen Trieben zuließ. Knospenschädigungen (Verbrennungen) durch die — wie vorhin erwähnt — bereits beim Aufbrechen der Knospen durchgeführte Behandlung konnten bei keinem der in die Bekämpfung einbezogenen Bäume beobachtet werden. Unbehandelte Bäume ließen durchwegs neben dem sehr starken Befall durch Apfelblattsaugerlarven besonders einen solchen durch Blattläuse (*Doralis pomi de Geer*) und Frostspannerraupen erkennen.

Wenngleich das Problem der Apfelblattsauger-Bekämpfung durch die zahlreichen in den verschiedenen Befallsgebieten unter verschiedensten Verhältnissen durchgeführten Versuche durch die Winterbehandlung einer vollen Lösung zugeführt werden konnte, so kann ein praktischer Erfolg auf Grund dieser Erfahrungen doch nur bei allgemeiner Anwendung erprobter Mittel durch sämtliche Obstzüchter der betreffenden Gebiete erzielt werden, in welchem Sinne die letztjährigen Bemühungen des Herrn Obstbauinspektors Ing. Karl Klein um eine systematisch zwangsweise Säuberung und Behandlung sämtlicher Obstbestände der einzelnen Täler und Bezirke des Gaues Kärnten sehr zu begrüßen sind.

Zusammenfassung:

1. Die einzelnen Apfelsorten zeigen sehr verschieden starken Befall durch die Eier des Apfelblattsaugers (*Psylla mali* Schmdbg.). Am stärksten befallen zeigten sich im Treffental (Kärnten) die Sorten Boskoop, Baumanns-Reinette und Bellefleur, am schwächsten die Sorten Goldparmäne und Ontario.

2. Bei den vergleichenden Versuchen zur Bekämpfung des Schädlings konnte mit 6% Neodendrin (Obstbaumkarbolineum aus Schweröl) sowie 7 und 8% Mixdrin („Obstbaumkarbolineum emulgiert") der beste Erfolg von praktisch 100% erreicht werden. Mineralöle 6% (Mineralöl Avenarius und Shell Winterspray) waren mit 73,61 resp.

71,04% igem Erfolg weit weniger wirksam. Noch geringere Wirkung zeigte Normal-Schwefelkalkbrühe (1:3) mit 56,14% igem und das Theobald'sche Gemisch mit 54,82% igem Erfolg.

3. Selbst 5% Mixdrin bringt gegen Apfelblattsauger einen für die Praxis noch vollen Erfolg, erweist sich jedoch gegen andere Schädlinge (Blattläuse, Frostspanner, Mikroraupen, Spinnmilben u. a.) als nicht befriedigend wirksam.

4. Zusatz von Normal-Schwefelkalkbrühe (1:3) und Kupferkalkbrühe 5% zu 8 bzw. 7% igem Mixdrin zeigt keinen Einfluß auf die Wirksamkeit des Karbolineums. Kalkzusatz 10% ändert die Wirksamkeit von 6% Mixdrin kaum merklich herabsetzend.

Literaturverzeichnis.

Austin, M. D.: Studies on the Ovicidal Action of winter washes. — J. S. E. Agric. Coll. Wye, **34,** 114—135, Wye, Kent, 1934. — Ref.: Rev. appl. Entom. **22,** 515.

Carroll, J., McMahon, E.: Development of an improved Type of Winter Spray for Orchards. — Journ. Dep. Agric. (Irish Free St.), **33,** 48—52, Dublin 1935. — Ref.: Rev. appl. Entom. **23,** 220.

Fulmek, L.: Neue Erfahrungen über die Bekämpfung des Apfelblattsaugers. — „Zeitgemäße Obstbaufragen". — Mitteilungen der Bundesanstalt für Pflanzenschutz Wien, Nr. 199, Wien 1930.

Fr., Gesetzliche Regelung der Blattsaugerbekämpfung. — Anzeiger f. Schädlingskunde **11,** 60, 1935.

Lindblom, A.: Jämförande försök med insektdödande vinterbesprutningsvätskor för fruktträdgården. — Medd. Cent. Anst. Försöksv. Jordbr., No. 422, 24 S., Stockholm 1932. Deutsche Zusammenfassung. — Ref.: Rev. appl. Entom. **21,** 497.

Loewel, E. L.: Der Anwendungsbereich des Karbolineums als Winterbekämpfungsmittel im Obstbau. — Die Gartenbauwissenschaft, Berlin **7,** 496 bis 518, 1933.

Mizerova, A. M.: Chemical Control of the Apple Sucker (russisch). — Plant Prot. 1935, fasc. 3, 117, Leningrad 1935. — Ref.: Rev. appl. Entom. **23,** 617.

Ritus, T., Savzdarg, E.: Ferrous-Sulphate and Calcium-polysulphides in the Control of Apple Sucker Eggs. (russisch mit englischer Zusammenfassung).— Plant Protection **8,** No. 4, 433—438, Leningrad 1931. — Ref.: Rev. appl. Entom. **20,** S. 265.

Rothe, G.: Eine neue Methode zur Berechnung der Spritzbrühenmenge bei der Obstbaumspritzung. — Nachrichtenblatt deutsch. Pfl.schutzdienst 1935, 13.

— —: Mineralöle im Pflanzenschutz. — Nachrichtenblatt deutsch. Pfl.schutzdienst 1937, 46.

Speyer, W.: Der Apfelblattsauger *Psylla mali* Schmdbg. — Monogr. Pflanzenschutz, 127 S., Berlin, Julius Springer 1929.

— —: Von der Bekämpfung des Apfelblattsaugers an der Niederelbe. — Nachrichtenblatt deutsch. Pfl.schutzdienst **7,** 25—27, 63—64, 85—88, 1927.

— —: Die Embryonalentwicklung und das Ausschlüpfen der Junglarven von *Psylla mali* Schm. — Ztschr. wiss. Insektenbiologie **24,** 215—220, 1929.

Speyer, W.: Obstbaumkarbolineum als Schädlingsbekämpfungsmittel. — Ztschr. angew. Entomologie **20**, 565—589, 1934.
— — Die Empfindlichkeit von Insekten und Insektenlarven gegen Teerölpräparate. — Nachrichtenblatt deutsch. Pfl.schutzdienst 1936, S. 89.
— — Die Entwicklung von *Psylla mali* Schm. — Arb. physiol. u. angew. Entom. Berlin-Dahlem **3**, 267—283, 1936.
Staniland, L. N.: Investigations on Egg-killing Washes at the Long Ashton Research Station. — Journ. Pomol. Hortic. Sci., **8**, 129—152, London 1930. — Ref.: Rev. appl. Entom. **18**, 496.

Berichte.

IV. Pflanzen als Schaderreger.

B. Algen und Pilze.

Katser, A.: Ein Beitrag zur Anwendung des Antagonismus als biologische Bekämpfungsmethode unter besonderer Berücksichtigung der Gattung *Trichoderma* und *Phytophthora*. — Boll. R. Staz. Patol. Veget. **18**, 221 bis 330 und 195—217, 1938.

Auf Karotten-, Malz- und Haferagar wurden keine Anzeichen beobachtet, die auf antagonistische Wirkung von *Trichoderma Koningi* gegenüber *Phytophthora parasitica* und *Ph. citrophtora* durch Bildung von Hemmungsstoffen schließen lassen. Das Überwachsen der *Phytophthora*-Arten durch *Trichoderma* auf festen Nährböden wird als Parasitierung (? Ref.) der schwachwüchsigen Partner aufgefaßt. Wurde *Ph. citrophtora* in Karottenbouillon geimpft, die längere Zeit von *Trichoderma* bewachsen und durch Filtration entkeimt war, so traten gegenüber der ungebrauchten Nährlösung Wachstumshemmungen ein. Diese können nach Ansicht des Ref. aber nicht auf Toxine zurückgeführt werden, solange nicht die Wirkung des Nährstoffmangels in den Filtraten ausgeschaltet ist. Die Abschwächung der Wachstumshemmungen nach Erhitzen der Filtrate deutet allerdings auf Gegenwart von Hemmungsstoffen hin. Der Versuch, den Befall von Orangen durch *Ph. citrophtora* mittels Zugabe von *Trichoderma*-Kulturen in Karottenbouillon, in der eine Anreicherung von Stoffwechselprodukten erfolgt war, zu bekämpfen, schlug fehl. Entsprechende Gefäßversuche (275 ccm *Trichoderma*-Karottenbouillon je Gefäß von 16 cm Durchmesser) gegen das durch *Ph. parasitica* verursachte Umfallen der Tomatensämlinge ergaben eine, allerdings teilweise 24 Tage nach der Saat abklingende, Schutzwirkung. Bekämpfungsversuche im Frühbeet (3600 ccm *Trichoderma*-Karottenbouillon je Quadratmeter) ließen im allgemeinen eine allerdings zeitlich begrenzte Infektionshemmung erkennen. Es erscheint jedoch fraglich, ob diese Wirkung auf antagonistischem Einfluß des Parasiten beruht, da eine Zugabe von *Trichoderma*-Kulturen in Abwesenheit von *Ph. parasitica* die Entwicklung der Tomaten auffällig stimulierte. Angaben über das Alter der verwendeten *Trichoderma*-Kulturen fehlen.

Winter (Bonn).

Katser, A.: Weitere Studien zur Anwendung des Antagonismus als praktische Bekämpfungsmethode des Keimlingssterbens der Tomaten. — Boll. R. Staz. Patol. Veget. **18**, 367—382, 1938.

Die Versuchsreihen lassen im allgemeinen eine infektionshemmende Wirkung von *Trichoderma*-Karottenbouillon auf *Phytophthora parasitica*

Dastur erkennen. Die Ergebnisse differieren aber stark und sind durch die Interferenz nicht kontrollierter Faktoren mit erheblicher Unsicherheit belastet. Die in früheren Versuchen beobachtete Stimulierung der Tomatensämlinge durch die *Trichoderma*-Kulturen fehlte. Es wäre nach Ansicht des Ref. von Interesse, ob auch entkeimte Filtrate von *Trichoderma*-Kulturen die Schutzwirkung ausüben, oder ob umgekehrt der Erfolg an die Gegenwart von *Trichoderma* gebunden ist. In letzterem Falle wäre weiterhin zu prüfen, ob der Antagonismus des Pilzes an eine solche Karottenbouillon gebunden ist, oder ob eine Impfung des Bodens mit nährstoffreien Sporensuspensionen Erfolg verspricht. Erst dann wäre der verallgemeinernde Schluß berechtigt, daß das Keimlingssterben der Tomaten „bei Gegenwart von *Trichoderma Koningi* im Saatbett stark herabgesetzt wird". Die praktische Anwendbarkeit einer biologischen Bekämpfung wird in der Regel wesentlich davon abhängen, ob es gelingt, durch verhältnismäßig geringe Gaben einer Sporen- oder Myzelsuspension, also durch eine Impfung im eigentlichen Sinne des Wortes, ohne Zugabe großer Mengen toxinhaltiger Nährlösungen eine kräftige antagonistische Wirkung im Boden auszulösen. Dieser Versuch wird zumeist auf erhebliche Schwierigkeiten stoßen. Winter (Bonn).

D. Unkräuter.

Schumacher, W. und Halbsguth, W.: Über den Anschluß einiger höherer Parasiten an die Siebröhren der Wirtspflanzen. Ein Beitrag zum Plasmodesmenproblem. — Jahrb. wiss. Botanik **87**, 324—355, 1938.

Zwischen den Parenchymzellen von *Orobanche speciosa* und *Vicia faba* wurden korrespondierende Tüpfel und einzelne Plasmodesmen aufgefunden. Damit ist die Möglichkeit einer plasmatischen Verbindung zwischen völlig artfremden Plasmen nachgewiesen. Es ergaben sich jedoch keine Anhaltspunkte dafür, daß zwischen dem Phloem des Wirtes und den untersuchten Parasiten plasmatische Verbindungen bestehen. Die außerordentlich intensiven Stoffströme, die aus den Siebröhren des Wirtes in den Schmarotzer übertreten, müssen also durch die plasmatischen Grenzschichten und die Zellwände von Wirt und Parasit diffundieren. Dabei ist bemerkenswert, daß die Zellwände der Hyphenzellen von *Cuscuta odorata* — das sind schlauchförmige, vom Haustorialkörper ausstrahlende, interzellulär im Wirtsparenchym wuchernde Zellen — zahlreiche Plasmodesmen zeigen. Sie fehlen jedoch gerade an den Stellen, die für den Stoffübertritt zwischen Wirtssiebröhren und Schmarotzer in Frage kommen, nämlich dort, wo sich die Hyphenzelle an die Wirtssiebröhre anschmiegt und den die Phloemzelle fingerartig umgreifenden Absorptionsfuß ausbildet. Sie dienen daher nicht dem Stoffaustausch zwischen Wirt und Parasit, sondern sind wahrscheinlich als Perzeptionsorgane aufzufassen, die es dem Parasiten ermöglichen, in direktem Kontakt mit seinem Wirt feinste qualitative und quantitative Unterschiede wahrzunehmen. Sind auf diesem Wege die Siebröhren des Wirtes aufgefunden, so bildet sich die Spitze der Hyphenzelle in einen Absorptionsfuß um. Ihm fehlen die Plasmodesmen, da diese Organe für den Stoffaustausch zwischen Wirt und Parasit nicht mehr benötigt werden. Bei *Orobanche ramosa*, *speciosa*, *minor*, *Hederae*, *lucorum* und *rapum genistae* pressen sich die Schmarotzerzellen seitlich an die Siebröhren der Wirte an, quetschen diese in ihren oberen Teilen ab und nehmen den Stoffstrom ohne plasmatische Verbindung durch die an die abgequetschte Siebröhre angrenzende, intakte, kallusfreie Siebplatte auf. Winter (Bonn).

V. Tiere als Schaderreger.

D. Insekten und andere Gliedertiere.

Zacher, F.: Der Samenzünsler jetzt auch in Berlin. — Mitt. Ges. Vorratsschutz **15**, 20—21, 1 Abb., 1939.

Nachdem *Paralispa gularis* Zell. bereits in Hamburg an Backobst und im Rheinland an Rohkakao schädlich wurde, schlüpfte sie am 12. 2. 1939 auch aus Roggen eines Berliner Speichers, und ist damit zum ersten Male auch in Deutschland als Getreideschädling beobachtet.

Weidner (Hamburg).

Gößwald, K.: Richtlinien zur beschleunigten Heranzucht von Larven des Hausbocks *Hylotrupes bajulus* L. — Nachr.-Bl. Deutsch. Pflanzenschutzd. **19**, 17—19, 6 Ref., 1939.

In Kiefernholz, das mit Fermenten getränkt wurde, wachsen die Hausbocklarven viel rascher heran als in unbehandeltem Holz. Bei einer rel. Luftfeuchtigkeit von 90% und einer Durschnittstemperatur von 20—22° C wogen nach 135 Tagen die Larven im unbehandelten Holz 1 mg, aber nach Tränkung mit Diastase 52 mg, mit Trypsin 6 mg, mit Pepton 4 mg, mit Maltose 1 mg. Durch Temperaturerhöhung kann das Wachstum der Larven noch weiter gesteigert werden. Weidner (Hamburg).

Schmidt, E.: Gemeiner Pelzkäfer in einer „Steinmetz"-Kleieprobe. — Mitt. Ges. Vorratsschutz **15**, 8, 1939.

Die Larven von *Attagenus pellio* L. entwickelten sich in „Steinmetz"-Kleie, einem mit Spreu, Brandsporen, Getreidefruchthaaren, Staub usw. verunreinigtem Roggenabfallprodukt. Weidner (Hamburg).

Laing, F.: The cockroach its life-history and how to deal with it. — Brit. Mus. (Nat. Hist.) Economic Series No. 12, 3. Aufl., 24 S., 10 Abb., London 1938.

Aussehen und Lebensweise von *Blatta orientalis* L., *Blatella germanica* L., *Periplaneta americana* L. und *P. australasiae* F. werden dargestellt. Ihre Parasiten sind die Nematode *Gongylonema neoplasticum* Fib. & Ditl., die Oxyuriden *Hammerschmidtiella diesingi* Hamm. und *Leidynema appendiculata* Leidy, sowie die Evaniiden *Evania appendigaster* L. *E. punctata* Brullé und *E. dimidiata* Spin. Die Bekämpfung mit Pulver- und Spritzmitteln, mit Fallen, Giftgasen und Hitze wird beschrieben. Weidner (Hamburg).

Kunike, G.: Beiträge zur Lebensweise und Bekämpfung der Mehlmotte, *Ephestia kuehniella* Z. (*Pyralidae, Phycitinae*). — Zeitschr. angew. Ent. **25**, 588—608, 12 Abb., 6 Ref., 1939.

Die Mehlmotte und ihre Entwicklungsstadien werden beschrieben. Das Geschlechterverhältnis ist etwa 1:1, die Kopulation dauert 3—24 Stunden, die Zahl der Generationen beträgt 3 (April/Mai, Juli, Sept./Okt.). Ein Weibchen legt durchschnittlich 300 Eier (max. 562, min. 148). Bei Temperaturen von 21—31,5° C schlüpfen die Eier fast 100%ig, über 32° C vertrocknen sie, unter 12° C bleiben sie noch etwa 30 Tage entwicklungsfähig. Die Gesamtentwicklungsdauer der Mehlmotte beträgt bei 26° C 37 Tage (Embryonalentwicklung 5, Raupenleben 24, Puppenruhe 8). Die Versuche über die Nahrung der Mehlmottenraupen wurden bereits in dieser Zeitschrift **49**, 121 besprochen. *Tribolium navale* Fabr. (wohl *T. castaneum* Herbst ?) und

Tenebrioides mauritanicus L. fressen als Käfer und Larven die eingesponnenen Raupen und Puppen der Mehlmotte. Parasiten sind *Pediculoides ventricosus* Newp., *Microbracon hebetor* Say. und *Nemeritis canescens* Westw. Die Bekämpfung mit Zyklon, dem Miag-Areginal-Begasungsverfahren und mit Parex- oder Sana-Tox-Ultra-Verneblung wird besprochen.

Weidner (Hamburg).

Malenotti, E.: Osservazioni sulle schiusure della piralide del mais. — „Giornale di *Agricoltura della Domenica*" — n. 43, 24. 10. 1937 — XV, S. 3—7.

Aus Maisstroh, das in großen Freilandinsektarien untergebracht war, schlüpften die Falter des Maiszünslers *Pyrausta nubilalis* Hübn. in den Jahren 1934—37 an verschiedenen Orten Oberitaliens (Chievo, Vigonova und Jsola della Scala) niemals vor Mitte Mai, in Chievo in den Jahren 1935 und 36 sogar erst im Juni. Zur Vernichtung der überwinternden Larven genügt es also, wenn das Maisstroh in diesem Gebiet bis Ende April und in Chievo entsprechend später verwertet ist. E. Meyer (Bonn).

Tempel, W.: Ein Massenauftreten von Asopinen. (*Hemiptera*: *Pentatomidae*). — Arb. physiol. angew. Entom., **6**, 51—56, 1939.

Massenauftreten von Raubwanzen (*Asopinae*: *Pinthaeus sanguinipes* F. und *Troilus luridus* F.) während einer Schwammspinnergradation in Hessen 1938. Beide Arten bewohnen niederes Gebüsch und Bäume. *P. sanguinipes* F. trat „in ungeheuren Mengen" auf. Larven und Imagines nahmen im Zwingerversuch jede gebotene tierische Nahrung an: Raupen von *Porthesia dispar* L., *Dasychira pudibunda* L., *Aglia tau* L., *Vanessa io* L., verschiedene Eulen- und Spannerraupen, Blattwespenlarven, Kartoffelkäferlarven, Carabidenlarven. Lähmung der Opfer 2—10 Minuten nach dem Einstich. Saugdauer 2,5—26 Stunden. Kannibalismus. *Troilus luridus* L. verhielt sich ähnlich. Kannibalismus wurde hier nicht beobachtet. Stark behaarte Raupen wurden von der Bauchseite her angegriffen; die hinteren Segmente wurden für den Einstich bevorzugt. Subklew (Eberswalde).

Nowicki, S.: Über einige in *Diprion* (*Lophyrus*) schmarotzende Pteromaliden (Hym. Chalc.). — Zeitschr. f. angew. Entom., **25**, 472—477, 1938.

Beschreibung einer aus *Diprion* spec. in Polen gezogenen weiblichen Imago von *Dirhicnus magnicornis* Thoms. Subklew (Eberswalde).

Fischer, H.: Zur Biologie und Bekämpfung von Knospen-Gallmücken an Rotbuchen. — Arb. physiol. angew. Entom., **6**, 44—51, 1939.

Contaria fagi Rübs. und *Dasyneura fagicola* sp. n. verursachen durch Befall der Knospen in jüngeren Buchenaufzuchten und Hecken mehr oder weniger starke Mißwüchse. Die Mücken beider Arten erscheinen Ende Mai bis Anfang Juni. Die Weibchen legen alsbald ihre Eier (4—6 je Knospe) zwischen die Knospenblätter, an denen die ausschlüpfenden Larven saugen. Die Knospe kann völlig verkümmern. 3—4 Wochen nach der Eiablage wandern die Larven zur Verpuppung in die Erde. Puppenruhe 4—6 Tage. Bei beiden Arten jährlich 3—4 Generationen beobachtet: Anfang Juni, Juli, August, September. Die Überwinterung erfolgt im Puppenstadium. — Versuche zur Abtötung der Larven im Boden mit Düngemitteln (10 kg 100 qm Kainit, 8 kg/100 qm Kali 40 %) und Sublimat (0,1 %, 250 l/100 qm) waren erfolglos. Vergrämen der Legegründe der Vollkerfe durch Bestreuen mit Tabakstaub erwies sich als hinreichend wirksam. Naphthalin, Petroleum-Sand-Gemisch, Kresol-Sand-Gemisch und Obstbaumkarbolineum versagten dabei. Wieder-

holten Spritzungen der Kulturen zu den Hauptflugzeiten mit Kontaktgiften (Nikotin-, Derris- und Pyrethrumpräparaten, Quassiaseifenbrühe) erlagen die anfälligen Mücken leicht. Stäubemittel bewährten sich bei den herrschenden Windverhältnissen nicht. Versuche mit Giftködern (Fluornatrium und Bleiarseniat mit Zucker) ergaben keine eindeutigen Ergebnisse. Verfasser empfiehlt, Ende Mai die bedrohten Bestände reichlich mit Tabakstaub zu bestreuen. Anfang Juni, Juli und Mitte August je zwei Spritzungen mit 0,1%-iger Nikotinlösung unter hohem Druck. — Die Gefahr einer Verschleppung der Buchen-Gallmücken durch den Pflanzenversand scheint nicht gegeben. Subklew (Eberswalde).

Barnes, H. F.: A new gall midge attacking beech buds. — Arb. physiol. angew. Entom., **6**, 41—43, 1939.

Beschreibung der in Schleswig-Holstein an Buchenknospen schädlich gewordenen Gallmücke *Dasyneura ? fagicola* sp. n. (vgl. vorstehendes Referat). Subklew (Eberswalde).

Francke-Grosmann, Helene: Über das Zusammenleben von Holzwespen (*Siricinae*) mit Pilzen. — Zeitschr. angew. Entom. **25**, 647—680, 1939.

Unter fünf untersuchten deutschen Holzwespenarten ist *Xeris spectrum* L. symbiontenfrei. Die Infektion der Intersegmentaltaschen erfolgt bei *Paururus*, *Sirex* und *Tremex* nach dem Schlüpfen der ♀♀ von außen her noch in der Puppenwiege. Die Symbiose ist insofern als locker zu bezeichnen, als die Intersegmentaltaschen durchaus nicht immer von der gleichen Pilzart bewohnt werden. Für den Pilz liegt der Vorteil der Symbiose in der Förderung seiner Verbreitung; für die Holzwespe hat das Zusammenleben die Bedeutung einer Ernährungssymbiose. — *Paururus*- und *Sirex*-Pilze vermögen Pappel-, Fichten- und Kiefernholz ziemlich schnell zu zerstören. Der Lignin- und Zelluloseverlust eines Pappelholzklötzchens, das fünf Monate lang der Einwirkung eines *Tremex*-Pilzes unterlag, betrug jeweils über 50%. Resühr (Bonn).

Eckstein, K.: Das Bohrmehl des Waldgärtners, *Myelophilus piniperda* L., nebst Bemerkungen über den „Fraß" der Borkenkäfer und anderer Insekten. — Arb. physiol. angew. Entom., **6**, 32—41, 1939.

Entstehung des Bohrmehls der Borkenkäfer durch die Nagetätigkeit der Vollkerfe und den Fraß der Larven. Seine Eigenschaften. Das Bohrmehl im Brutgang der Mutterkäfer von *Myelophilus piniperda* L. besteht aus einem Gemisch von braunen Rindenteilen, weißen Harzklümpchen und wenigen feinsten Holzfasern. Exkremente fehlen. Die Larvengänge enthalten ausschließlich Exkremente. Der Jungkäfer füllt nach Verlassen der Puppenwiege die Gänge mit „Nagsel" an. Das bei seinem Reifungs- und Ernährungsfraß anfallende Bohrmehl zeigt Holzteilchen und Kot. Im Überwinterungsgang finden sich nur kleinste Rindenteilchen. Subklew (Eberswalde).

Thalenhorst, W.: Ergebnisse einer Zucht von *Meteorus versicolor* Wesm. (*Hymenoptera*: *Braconidae*). — Arb. physiol. angew. Entom., **6**, 73—75, 1939.

Meteorus versicolor Wesm. wurde gelegentlich einer Gradation der Forleule in der Dübener Heide (1938) in größerer Zahl aus Freilandmaterial gezogen. Anfang August fanden sich die ersten Kokons an. Die Vollkerfe schlüpften 8—10 Tage danach. Zur Hauptsache erschienen Weibchen und nur vereinzelt Männchen. Die Lebensdauer der Weibchen betrug im Höchstfalle 2 Monate. Die aus der Forleule gezogenen Wespen belegten mit Erfolg Kiefernspinnerraupen. Die zweite Generation schlüpfte unter Laboratoriumsbedingungen Anfang Dezember. *Meteorus versicolor* Wesm. scheint wenig-

stens in bestimmten Gebieten Deutschlands jährlich zwei Generationen in zwei verschiedenen Wirten durchlaufen zu können. Anzahl und Artzugehörigkeit der Wirte sind noch nicht abgegrenzt. Subklew (Eberswalde).

Miao, C. P.: Study of some Forest Insects of Nanking and its vicinity, Part I. — Contributions from the Biological Laboratory of the Science Society of China, Zoological Series, **12**, 131—181, 1937.

Lebeda nobilis Walker (*Lasiocampidae*) verursacht in der Gegend von Nanking bedeutenden Schaden an Laubhölzern (*Quercus*-Arten und *Platycarya strobilacea*). Verbreitung des Spinners und eingehende morphologische Beschreibung der einzelnen Entwicklungsstadien. Der Falter fliegt Anfang Oktober. Die Weibchen legen ihre Eier 1—2 Tage nach dem Schlüpfen in Klumpen an dünne Zweige. Aus den überwinterten Eiern schlüpfen im März des folgenden Jahres die Jungraupen. 7 Larvenstadien. Mitte August erfolgt zwischen zwei Blättern die Verpuppung in einem Gespinst. Puppenruhe 4 Wochen. — *Bhima idiota* (Graes) (*Lasiocampidae*) befällt ebenfalls Eichen, insbesondere *Quercus acutissima*. Morphologische Beschreibung aller Entwicklungsstufen. Die Vollkerfe schwärmen Anfang November, die Weibchen legen ihre Eier in ringförmiger Anordnung um die Zweige ab. Die Eiraupen erscheinen Mitte März—Anfang April. 7 Larvenstadien. Anfang September erfolgen Einspinnen und Verpuppung. Puppenruhe etwa 4 Wochen. — Beschreibung der Entwicklungsstadien von *Papilio xuthus* Linne (*Papilionidae*). Bionomische Daten. Subklew (Eberswalde).

Reier, J.: Ein Beitrag zur Biologie, Prognose und Bekämpfung der kleinen Fichtenblattwespe (*Nematus abietum*) im ostpreußischen Fichtenwald. — N.S.B.Z. Deutsche Forstztg., **7**, 974—975, 1025—1027, 1938.

Beobachtungen über den Gradationsverlauf der kleinen Fichtenblattwespe im Forstamt Eichwald (Ostpr.). *Nematus abietum* befällt 10—80-jährige Fichtenrein- und -Mischbestände. Anfang Mai schwärmen die Wespen. Die Weibchen legen in der Zeit vom 19. 5. bis 7. 6. je 80—100 Eier ab. Die Larven schlüpfen nach 3—4 Tagen; sie beenden nach 15—18 Fraßtagen ihre Entwicklung. Der verschwenderische Schartenfraß erfolgt an den jungen Frühjahrstrieben. Wiederholte Entnadelung führt zu Zopftrocknis und Mißwuchs. Todfraß nicht beobachtet. Eine brauchbare Prognose auf Grund der Untersuchung der Bodenstreu gelang nicht. Suchen auf kleinen Flächen genügen infolge der Wahl bestimmter Verpuppungsorte durch die Altlarve nicht. Die geringe Größe des Kokons bedingt große Sammelfehler. Relativ starke Parasitierung verschleiert die Gefährlichkeit des Massenauftretens. Nach den bisherigen Erfahrungen ist die Prognose nach dem Fraßgrad zu stellen. — Die Bekämpfung hat den stufigen Bestandesaufbau, engen Schlußgrad und die reiche Holzartenmischung ostpreußischer Lehmreviere zu berücksichtigen. Auf kleinen und kleinsten Befallsflächen lohnt die Verwendung von Rückenverstäubern. Der Einsatz von Motorverstäubern ohne Vorbereitung der Bestände von Gestellen, Wiesenrändern und Rückebahnen aus erwies sich als unbefriedigend; nur $^1/_6$ der gesteckten Fläche konnte begiftet werden. Von geschlagenen Gassen aus war die Bekämpfung gut möglich, die Vorbereitungen waren aber zu zeitraubend und kostspielig, als daß sie lohnten. Mit den Streuflugzeugen Do 23 und W 33 gelang eine gute technische Durchführung der Bestäubung. Kontaktgifte (Verindal und Effusan) bewährten sich nicht. Vollen Erfolg brachte ein Kleinversuch mit Kalkarsenat „Silesia“ (50 kg/ha). Das Gift traf die Larven im 2. und 3. Stadium. Subklew (Eberswalde).

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. — Druck von Ungeheuer & Ulmer, Buchdruckerei, Ludwigsburg.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S, Olgastraße 83.

Geschichte der deutschen Landwirtschaft

(bis zum Ausbruch des Weltkrieges 1914) unter besonderer Berücksichtigung der technischen Entwicklung der Landwirtschaft. Von Dr. Richard Krzymowski, em. ord. Professor an der Universität Breslau. Mit 43 Abbildungen. Preis in Leinen geb. *RM* 12.—.

Eine einzigartige Gesamtübersicht über die technische Entwicklung der Landwirtschaft von den Urzeiten an bis zur Neuzeit gewährt vorliegende Neuerscheinung. Sie muß jeden in der Landwirtschaft Tätigen ungemein fesseln, darüber hinaus aber — bei der allgemeinen Bedeutung unserer Landwirtschaft und bei dem engen Zusammenhang zwischen Landwirtschafts- und Kulturgeschichte — jeden geschichtlich Interessierten, kurzum: jeden Gebildeten überhaupt.

Deutsche Gartenkunst

Entwicklung, Form und Inhalt des deutschen Gartens. Von Dipl. Gartenbauinspektor Hans Hasler, Dozent für Gartenkunst an der Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau, Geisenheim a. Rh. Mit 55 Abbildungen nach Zeichnungen und Lichtbildern. Preis in Leinen geb. *RM* 11.—.

Der Verfasser — langjähriger Mitarbeiter von Professor Willy Lange, dessen verdienstvolles Wirken in Wort und Tat so großen Einfluß auf die heutige deutsche Gartenentwicklung ausgeübt hat und vor kurzem anläßlich seines 75. Geburtstags von maßgebenden Seiten erneut warm gewürdigt wurde — hat sich die Aufgabe gestellt, die auf gartenkünstlerisch-gesetzmäßiger Grundlage beruhenden Forderungen herauszustellen und daraus die Folgerungen für eine deutsch-heimatliche Garten-, Park- und Landschaftsgestaltung zu ziehen.

Grundriß der Vererbungslehre für Gärtner*) Von Prof. Dr. C. F. Rudloff, Direktor der Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau in Geisenheim a.Rh. und Dr. M. Schmidt, Abt.leiter am K.W.-Inst. für Züchtungsforschung, Müncheberg. Mit 33 Abb. Preis *RM* 2,60.

Kurzer Auszug aus der Inhaltsübersicht: A. Klärung der Grundbegriffe, B. Die Fortpflanzung der Lebewesen, C. Die nichterblichen Verschiedenheiten der Lebewesen, D. Die erblichen Verschiedenheiten der Lebewesen, I. Die Mendelschen Vererbungsregeln, II. Die Chromosomentheorie der Vererbung, E. Geschlecht und Vererbung. F. Das Wesen und die Entstehung der erblichen Verschiedenheiten, G. Die Sterilitätserscheinungen, H. Artbastarde, J. Anwendungsmöglichkeiten der Vererbungslehre bei Pflanze, Tier und Mensch.

Mathematische Methoden für Versuchsansteller auf den Gebieten der Naturwissenschaften, Landwirtschaft und Medizin. Von Dr. Walter-Ulrich Behrens, Berlin. Mit 14 graph. Darstellungen. Preis brosch. *RM* 8.—, geb. *RM* 9.—.

„. . . Das Buch stellt in großer Kürze das Wichtigste dessen zusammen, was der Versuchsansteller braucht, um den in seinen Versuchsergebnissen enthaltenen Erkenntnisgehalt mit wissenschaftlich exakten Methoden zu beurteilen und nutzbar zu machen. . . . Man dürfte nicht leicht eine Darstellung finden, die müheloser mitten in dieses an sich nicht leichte Gebiet hineinführt . . ."
„Angewandte Chemie".

Pflanzenpathologische Wandtafeln. Eine Sammlung kolorierter Tafeln für den Unterricht. Herausgegeben von Dr. Carl Freiherr von Tubeuf, o. ö. Professor an der Universität in München.

I. Serie (Format 80 × 100 cm): Tafel 1. **Die Mistel.** Tafel 2. **Die Fusicladien unserer Obstbäume.** Tafel 3. **Die Schuppenwurz.** Tafel 4. **Mehltaupilze.** Tafel 5 und 6. **Die Rostarten des Getreides.**

Preis jeder Tafel: Ausgabe auf Papier *M* 6.—, auf Papyrolin *M* 8.—. Preis jedes Textheftes *M* 1.—.

II. Serie (Format 80 × 120 cm): Tafel 7 und 8. **Die Brandkrankheiten des Getreides.**

Preis jeder Tafel: Ausgabe auf Papier *M* 7.50, auf Papyrolin *M* 10.—. Preis des Textheftes zu Tafel 7/8 zusammen *M* 2.—.

Standorte, Pflanzengesellschaften und Leistung des Grünlandes. Am Beispiel thüringischer Wiesen bearbeitet von Prof. Dr. E. Klapp, Hohenheim, und Dr. A. Stählin, Jena. Mit 3 Kartenskizzen und 20 Abb. Preis *M* 6.90.

Die Landbauzonen im deutschen Lebensraum. Von Dr. agr. habil. W. Busch, Assistent des Instituts für landwirtschaftliche Betriebslehre Bonn. Mit 81 Abbildungen und 1 Farbtafel. Preis geb. *M* 11.—.

*) *Heft 1 der Schriftenreihe „Grundlagen und Fortschritte im Garten- und Weinbau"; Herausgeber Prof. Dr. Rudloff-Geisenheim. – Prospekt über die bereits vorlieg. Hefte 1–56 steht auf Wunsch z. Verfügung.*

Geisenheimer Mitteilungen für den Fortschritt im Obst- und Gartenbau.

Organ der Versuchs- und Forschungsanstalt Geisenheim a. Rh., zugleich Organ des Ringes der Garten- und Weinbauer im NS.-Altherrenbund der Deutschen Studenten und des Sachgebietes Gartenbau der Reichsstudentenführung. Herausgeber: Professor Dr. C. F. Rudloff, Direktor der Versuchs- und Forschungsanstalt Geisenheim a. Rh. und Dipl. Landwirt Herbert Groß, Reichsfachgruppenleiter Landwirtschaft der Reichsstudentenführung.

Jeden Monat erscheint 1 Heft zum Preis von RM —.35;
Bezugspreis jährlich (12 Hefte) . . . . . nur RM 3.60.

Wer die Schriftenreihe „Grundlagen und Fortschritte im Garten- und Weinbau" schätzen gelernt hat, wird gerne und mit großem Nutzen nach der gleichfalls von Professor Rudloff-Geisenheim betreuten, neugestalteten Zeitschrift „Geisenheimer Mitteilungen" greifen. Sie dient der Fortbildung des Gärtners, indem sie in knapper, klarer Sprache fortlaufend ihm die für seinen Beruf wichtigsten neuen Erkenntnisse der gartenbaulich orientierten Wissenschaft und Technik vermittelt. Probehefte versendet auf Wunsch kostenlos der Verlag.

Krankheiten und Parasiten der Zierpflanzen. Ein Bestimmungs- und Nachschlagebuch für Biologen, Pflanzenärzte, Gärtner und Gartenfreunde. Von Dr. Karl Flachs, Regierungsrat an der Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz in München. Mit 173 Abbild. In Leinen geb. ℳ 15.—.

„. . . Man kann mit Fug und Recht behaupten, daß der Verfasser das Zurechtfinden in seinem, eine so reiche Stoffülle bewältigenden Lehrbuche auch dem Nichtpflanzenarzt so leicht gemacht hat, als das nur irgend möglich ist. So wird es für jeden geradezu eine Freude sein, das Buch benutzen zu können . . ." Prof. Dr. Baunacke in „Die kranke Pflanze", Dresden.

Atlas der Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Herausgegeben von Dr. O. von Kirchner, früher Professor an der landw. Hochschule Hohenheim.

Erste Serie: Getreidearten. 24 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit kurzem Text. 2. Auflage. Preis in Mappe RM 14.40.

Zweite Serie: Hülsenfrüchte, Futtergräser und Futterkräuter. 22 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit erläuterndem Text. 2. Auflage. Preis in Mappe ℳ 14.40.

Dritte Serie: Wurzelgewächse und Handelsgewächse. 28 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit erläuterndem Text. 2. Auflage. Bearbeitet von Prof. Dr. Wilh. Lang, Vorstand der Württ. Landesanstalt für Pflanzenschutz in Hohenheim. Preis in Leinenmappe mit Text ℳ 18.—.

Vierte Serie: Gemüse- und Küchenpflanzen. 14 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit erläuterndem Text. 2. Auflage. Bearbeitet von Prof. Dr. Wilh. Lang, Vorstand der Württ. Landesanstalt für Pflanzenschutz in Hohenheim. Preis in Leinenmappe mit Text ℳ 10.80.

Fünfte Serie: Obstbäume. 30 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit Text. 2. Auflage. Preis in Mappe ℳ 16.20.

Sechste Serie: Weinstock und Beerenobst. *Neue Auflage in Vorbereitung.*

Pflanzenschutz nach Monaten geordnet. Eine Anleitung für Landwirte, Gärtner, Obstbaumzüchter usw. Von Prof. Dr. L. Hiltner. 2. Auflage. Von Dr. E. Hiltner neu herausgegeben und gemeinsam mit Dr. K. Flachs und Dr. A. Pustet neu bearbeitet. Mit 185 Abbild. Preis geb. ℳ 9.—.

Von Professor Dr. G. Lüstner, Geisenheim a. Rh., sind erschienen:

Die wichtigsten Feinde und Krankheiten der Obstbäume, Beerensträucher und des Strauch- und Schalenobstes. Ein Wegweiser für ihre Erkennung und Bekämpfung. 4. Auflage. Mit 191 Abbildungen. Geb. ℳ 3.—.

Krankheiten und Feinde der Gemüsepflanzen. Ein Wegweiser für ihre Erkennung und Bekämpfung. 3. Auflage mit 88 Abbildungen. Geb. ℳ 2.20.

Krankheiten und Feinde der Zierpflanzen im Garten, Park und Gewächshaus. Ein Wegweiser für ihre Erkennung und Bekämpfung. Mit 171 Abbildungen. Preis geb. ℳ 5.80.

Die Obstbaumspritzung unter Berücksichtigung der Verbesserung des Gesundheitszustandes des Baumes und der Qualität der Früchte. Von Dr. E. L. Loewel, Leiter der Obstbauversuchsanstalt Jork, Bez. Hamburg. 3. neubearbeitete Auflage. Mit 24 Abbild. Pr. RM 1.50. ab 20 Stück je RM 1.35.

Schädlingsbekämpfung im Weinbau. Von Prof. Dr. F. Stellwaag, Vorstand des Instituts für Pflanzenkrankheiten, Geisenheim a. Rh. Mit 36 Abbild. RM 2.—, ab 20 Stück je RM 1.80.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S., Olgastr. 83. – Druck von Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.
Verantwortlich für Anzeigen: Eugen Ulmer, Stuttgart. I. v. W. g.